HSV-160B^{+}系列

全数字交流伺服驱动单元

使用说明书

(V1.1 版)



武汉华中数控股份有限公司

2011 年 12 月

目录

第一章 安全警告

欢迎您选用 HSV-160B+交流伺服系统。我们的伺服驱动器和伺服电机适用于普通工业环境，请注意以下几点：

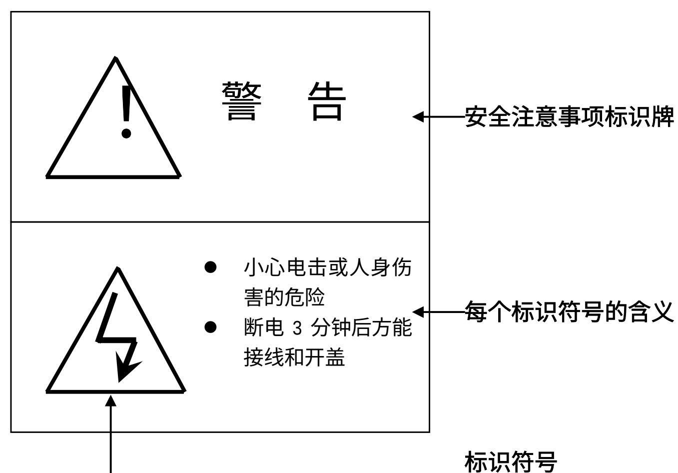
- 此伺服驱动器和伺服电机不适用于强烈振动的环境
- 此伺服驱动器和伺服电机不适用于影响生命安全的医疗设备
- 此驱动器的结构不是防水型的，不适合雨淋和太阳直晒的环境
- 不要对伺服驱动器和伺服电机进行任何修改

注意：在正确安装、接线之前请认真阅读此使用手册，在操作之前必须了解此设备安全信息、安全警告以及此设备的使用知识。

1.1 产品的警告标识



1.2 警告标识的含义



1.3 与安全有关的符号说明



错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身伤亡。



错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏。

1.4 安全注意事项

■ 产品到货确认



- **受损的驱动器，请勿安装。**
  否则有受伤的危险。
- **伺服电机与伺服驱动器请使用指定的配套产品。**
  否则会导致火灾或故障。

■ 安装



- **搬运时，请托住机体底部。**
  若只抓住面板，主机可能跌落，有受伤的危险。
- **请安装在金属等不易燃烧的平板上。**
  有火灾的危险。
- **请勿堵塞吸气口与排气口。也不要使产品内部进入异物。**
  否则可能会因内部元件老化而导致故障与火灾。
- **设置时，请确保伺服驱动器与控制电柜以及其他机器之间具有规定的间隔。**
  否则会导致火灾或故障。

■ 接线



- **请电气工程师进行接线作业。**
  有触电和火灾的危险。
- **接线前，请确认输入电源是否处于 OFF 状态。**
  有触电和火灾的危险。
- **请牢固地连接电源端子与电机连接端子。**
  有触电和火灾的危险。
- **请勿直接触摸输出端子，伺服驱动器的输出线切勿与外壳连接，输出线切勿短路。**
  有触电及引起短路的危险。



- **请设置断路器等安全装置以防止外部配线短路。**
  有火灾的危险。
- **请确认交流主回路电源的电压与伺服驱动器的额定电压是否一致。**
  有受伤和火灾的危险。
- **请勿对伺服驱动器作耐压试验。**
  会造成半导体元器件等的损坏。
- **请勿将电源线接到输出 U、V、W 端子上。**
  电压加在输出端子上，会导致伺服驱动器内部损坏。
- **切勿将电容及 LC/LR 噪声滤波器接入 U、V、W 输出回路。**
  会导致伺服驱动器的损坏。
- **请勿将电磁开关，电磁接触器接入 U、V、W 输出回路。**
  伺服驱动器在有负载的运行中，浪涌电流会引起伺服驱动器的过电流保护回路动作。

■ 调试运行



- **在试运行时，为防止意外事故的发生，请对伺服电机进行单独（不与传动轴连接的状态）试运行。**
  否则可能会导致受伤。
- **当伺服驱动器通电后，请勿进行拆卸。**
  有触电的危险。
- **在通电试运行时，请勿靠近机械设备。**
  （请在电气和机械设计上考虑人身的安全性。）



- **通电时或者电源刚刚切断时，伺服驱动器的散热器、制动电阻、电机等可能会处于高温状态，因此请勿触摸。**
  有烧伤的危险。
- **在运行前，请再一次确认电机及机械使用允许范围等事项。**
  有受伤的危险。
- **有必要使用外接制动器时，请另行准备，请勿触摸。**
  有受伤的危险。
- **在运行中请勿检查信号。**
  会损坏设备。

■ 故障处理



- **伺服驱动器在断电后，高压仍会保持一段时间，断电 5 分钟内请勿拆卸电线，不要触摸端子。**
  有触电的危险。
- **除指定的专业人员以外，请勿进行连接、安装、操作、拆卸与维修等工作。**
  有触电和损坏伺服驱动器的危险。



- **控制电路板上，采用了 CMOS IC 集成电路，维修时请作防静电处理。**
  静电感应会损坏控制电路板。

■ 系统选型



- 伺服电机的额定转矩要大于有效的连续负载转矩。
  长期过载会损坏伺服电机。
- 负载惯量与伺服电机惯量之比应小于推荐值。
  有损坏设备的危险。
- 伺服驱动器与伺服电机应配套选配。
  有损坏设备的危险。

■ 其它



- 请勿自行进行改造。
  有触电、受伤、损坏设备的危险。

第二章 概　　述

HSV-160B+是武汉华中数控股份有限公司继 HSV-11 型、HSV-16 型、HSV-160 型、HSV-160B 之后，推出的一款全数字交流伺服驱动器。该驱动器具有结构小巧、使用方便、可靠性高等特点。

2.1 产品简介

HSV-160B+采用专用运动控制数字信号处理器（DSP）和智能化功率模块（IPM）等当今最新技术设计，操作简单、可靠性高、体积小巧、易于安装。

HSV-160B+交流伺服驱动器具有以下特点：

1、 控制简单、灵活

通过修改伺服驱动单元参数，可对伺服驱动单元系统的工作方式、内部参数进行修改，以适应不同应用环境和要求。可以预设几套特性参数，根据加工情况自动切换。

2、 状态显示齐全

HSV-160B+设置了一系列状态显示信息，方便客户在调试、运用过程中浏览伺服驱动单元的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

3、 宽调速比（与电机及反馈元件有关）

HSV-160B+伺服驱动单元的最高转速可设置为 12000 转/分，最低转速为 1 转/分；调速比为 1：12000。

4、 体积小巧，易于安装

HSV-160B+伺服驱动单元结构紧凑、体积小巧，非常易于安装、拆卸。

5、 增益切换功能

为改善动态负载时电机运转时的过渡特性，可以预设备用特性参数，根据加工情况自动切换。

6、输入输出信号自定义功能

HSV-160B+伺服驱动系统预设 13 种输入功能，10 种输出功能。用户可方便地选择 6 种输入功能和 3 种输出功能进行设定，并可自定义 I/O 信号高（低）电平有效。

7、电机代码设置及电机参数自动匹配功能

HSV-160B+伺服驱动单元可根据电机型号设置电机代码，自动匹配相应电机参数。

2.2 运行模式简介

HSV-160B+系列伺服驱动器有五种控制方式：

- 位置控制方式（脉冲量接口）：HSV-160B+系列伺服驱动器可以通过内部参数设置接收三种形式的脉冲指令（正交脉冲；脉冲+方向；CW/CCW 脉冲）。
- 速度控制方式（模拟量接口）：HSV-160B+系列伺服驱动器可以通过内部参数设置为速度控制方式，可接收幅值不超过 10V 的（如：-10V~+10V）模拟量。
- 转矩控制方式（模拟量接口）：HSV-160B+系列伺服驱动器可以通过内部参数设置为转矩控制方式，可接收幅值不超过 10V 的（如：-10V~+10V）模拟量。
- JOG 控制方式：此种方式是通过按键手动使驱动器运动，用于测试驱动系统安装、连接是否正确的运行方式。
- 内部速度控制方式：HSV-160B+系列伺服驱动器在内部速度控制方式下，可根据伺服驱动器内部设定的速度运行。

第三章 规　格

3.1 驱动器规格

型号说明：

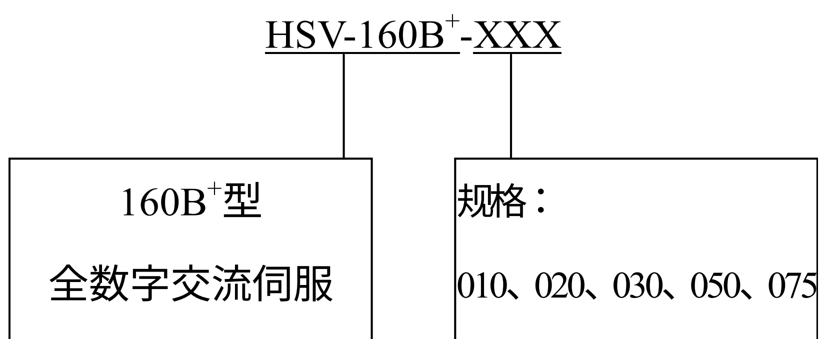


表 3.1 驱动器工作电流

规格型号	连续电流(A/30 分钟) (有效值)	短时最大电流(A/1 分钟) (有效值)
HSV-160B+-010	4.8	7.2
HSV-160B+-020	6.9	10.4
HSV-160B+-030	9.6	14.4
HSV-160B+-050	16.8	25.2
HSV-160B+-075	24.8	37.2

表 3.2 驱动器规格

输入电源		三相 AC220V (-15～+10% 50/60Hz)
使用环境	温度	工作：0～55℃ 存贮：-20℃～80℃
	湿度	小于 90%（无结露）
	振动	小于 0.5G(4.9m/S^2)，10～60Hz（非连续运行）
控制方法		①位置控制 ②速度控制 ③内部速度运行 ④JOG 运行
再生制动		内置\外接 制动电阻连接与选用参见附录
特性	速度频率响应	300Hz 或更高
	速度波动率	＜±0.1(负载 0～100%);＜±0.02(电源-15～+10%)(数值对应于额定速度)
	调速比	12000: 1
	脉冲频率	≤500kHz
控制输入		①伺服使能 ②报警清除③偏差计数器清零④指令脉冲禁止⑤CCW 驱动禁止⑥CW 驱动禁止
控制输出		①伺服准备好输出 ②伺服报警输出 ③定位完成输出/速度到达输出
位置控制	输入方式	①两相 A/B 正交脉冲②脉冲+方向③CCW 脉冲/CW 脉冲
	电子齿轮	1～32767/1～32767
	反馈脉冲	电机编码器线数 :1024 Pusle/r、2000 Pusle/r、2500 Pusle/r、6000 Pusle/r
加减速功能		参数设置 1～10000ms(0～2000r/min 或 2000～0r/min)
监视功能		转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机电流、转子位置、指令脉冲频率、运行状态、输入输出端子信号等
保护功能		超速、主电源过压、欠压、过流、过载、制动异常、编码器异常、控制电源欠压、过热、位置超差等
操作		6 位 LED 数码管、5 个按键
适用负载惯量		小于电机惯量的 5 倍

伺服驱动单元安装尺寸（单位：mm）

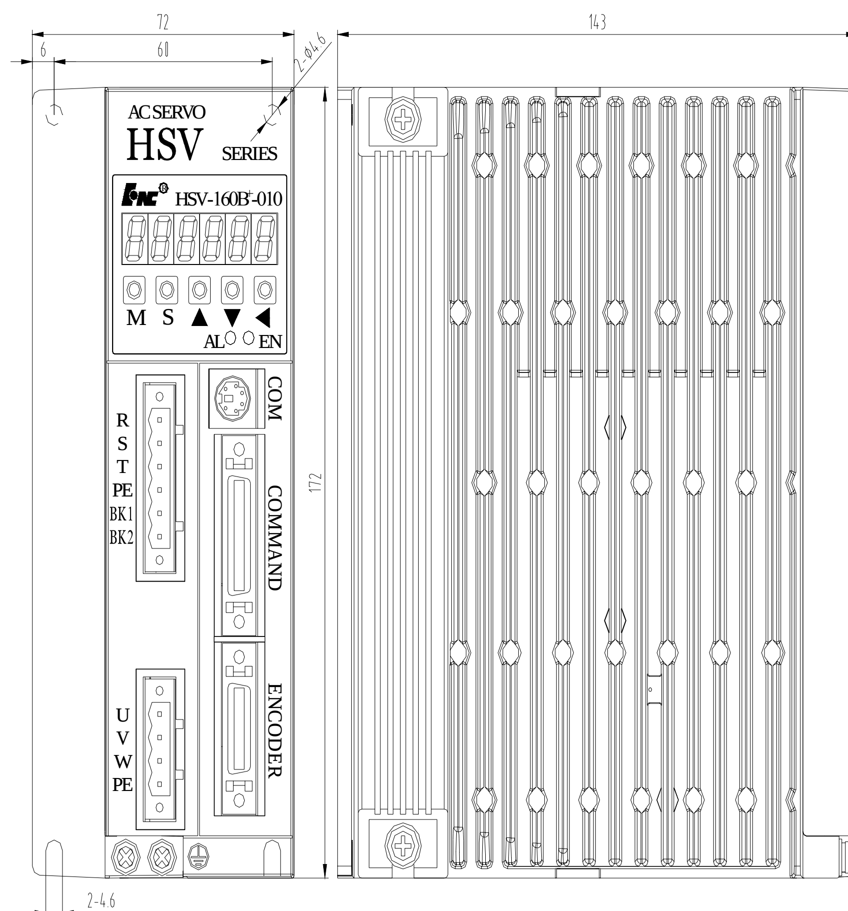


图 3.1 HSV-160B+-010A 驱动器安装尺寸

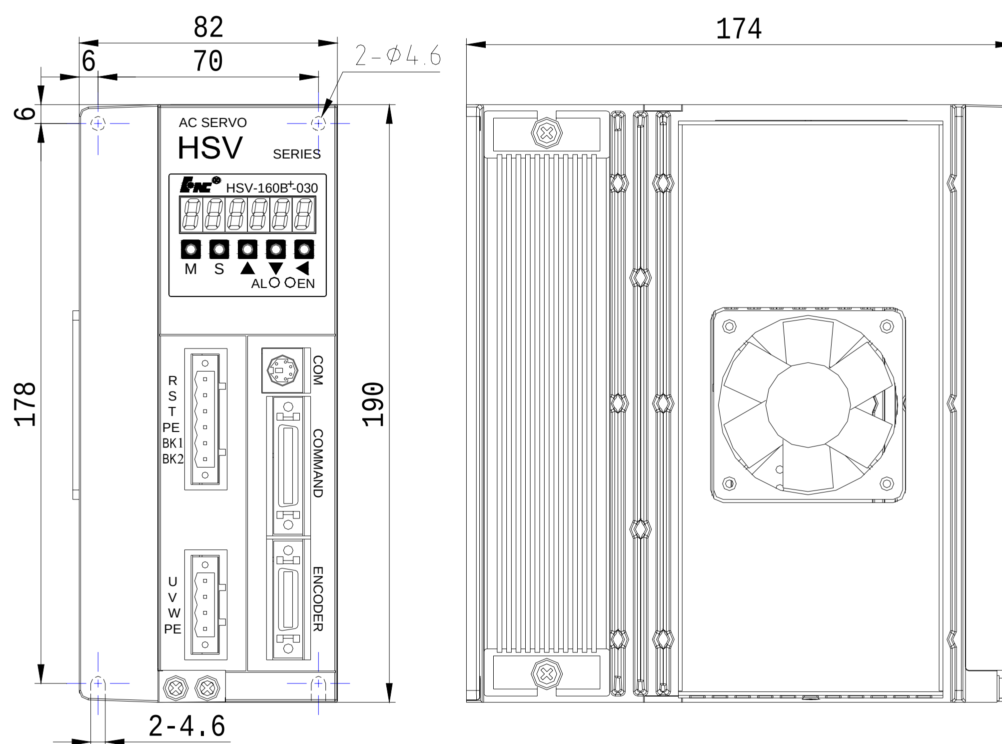


图 3.2 HSV-160B+-020/030 驱动器安装尺寸

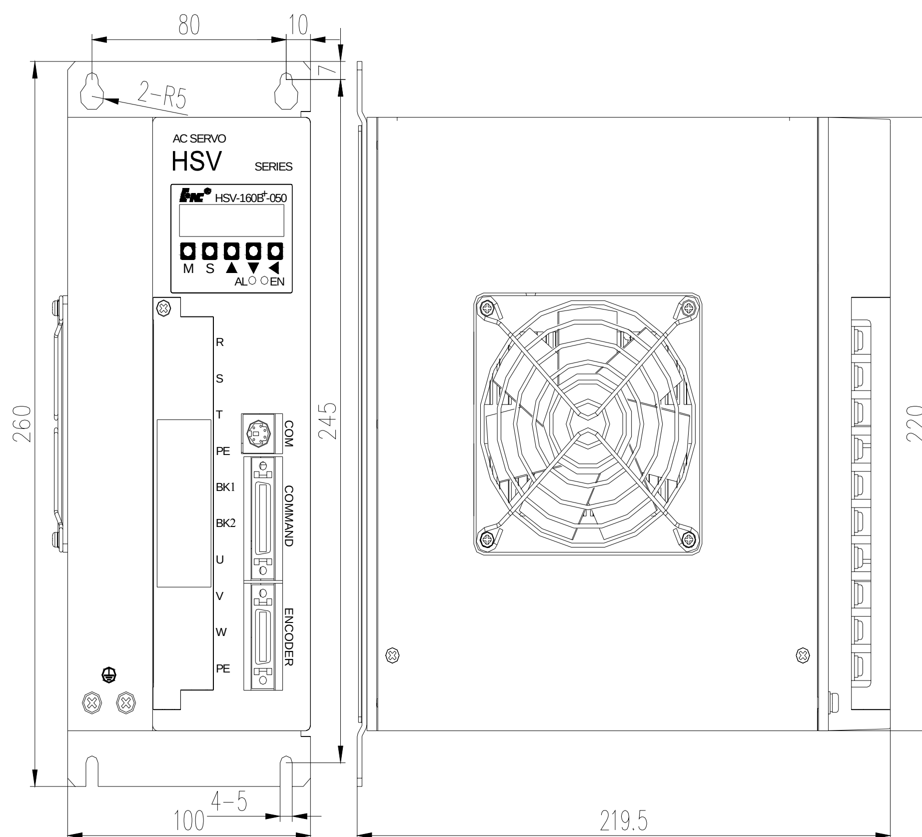


图 3.3 HSV-160B+-050/075 驱动器安装尺寸

3.2 驱动单元选型原则

3.2.1 机床选配伺服电机原则

机床选配伺服电机应以**电机额定力矩**（Mn）为准。选型时必须确保所选的电机额定力矩满足机床加工要求。对于未标注**电机额定力矩**（Mn）指标，只标注了**电机静额定力矩**（Mo）指标的，需要先将指标换算。可按如下公式近似换算：

Mn ≈ 0.75 × Mo

做机床配置时，应先根据机床工况、加工条件、加工要求等选择匹配的伺服电机，负载、惯量、动态响应等要求高的场合，需要留有足够裕量。

电机选配好以后，再根据驱动单元与伺服电机的选型匹配原则选配驱动单元。

3.2.2 驱动单元与伺服电机选型匹配原则

驱动单元选配电机以**电流匹配**为原则，以**过载倍数**为参考。

驱动单元选配电机时需要参考的电气性能指标有：驱动单元额定输出电流（$\mathbf{In_{servo}}$）；驱动单元短时最大输出电流（$\mathbf{Im_{servo}}$）；驱动单元额定输出功率（$\mathbf{Po_{servo}}$）；伺服电机额定相电流（$\mathbf{Io_{motor}}$），伺服电机额定功率（$\mathbf{Pn_{motor}}$）；过载倍数 K。

驱动单元与电机匹配时要注意：

$\mathbf{In_{servo} \geq Io_{motor}}$；

$\mathbf{K = Im_{servo} / Io_{motor}}$ （$\mathbf{1.5 \leq K \leq 3.0}$）

$\mathbf{Po_{servo} > Pn_{motor}}$

在对**动态响应**要求较高，**负载惯量比**较高的场合，过载倍数

K 宜取较大值。

以下的推荐选型留有裕量，尽量按照过载倍数不小于 2 的原则匹配。实际选型时可根据机床实际情况调整。

3.3 隔离变压器规格

HSV-160B+ 驱动器电源为三相或单相交流220V，推荐使用三相380/220 的伺服隔离变压器，隔离变压器容量应根据伺服系统容量而确定，需综合考虑各个驱动轴所选用的驱动器的容量，建议按下述步骤考虑：

1、 根据各轴机械负载的负荷惯量和转矩以及采用的传动方式，选用合适电机；
2、 根据选用的电机确定驱动器的型号；
3、 根据选用的电机计算伺服隔离变压器的容量；

例如：在采用三个 HSV-160B+型伺服驱动器的系统中，电机功率分别为 P_1、P_2、P_3，则所选伺服隔离变压器功率必须满足以下公式：

$P_0 > (P_1+P_2+P_3) * \eta$ （η 为折算系数，一般取 0.6-0.8）

4、 根据计算出的伺服隔离变压器容量选用对应的伺服隔离变压器规格

第四章 安　装

4.1 到货检查

客户在收到产品后，必须进行以下检查确认：

确认项目	参考内容
有无损伤	请对整体外观进行检查，确认在运输时的损伤
物品与定货要求是否一致	请对伺服单元、伺服电机的标牌的[型号]进行确认
附件是否齐全	请核对装箱单，确认附件型号和数量
电机轴可否轻松转动	用手可轻松转动，但带制动器的电机不能转动

上述项目如有问题，请直接与供应商或本公司联系。

注　意
● 受损或零件不全的伺服系统，不可进行安装。 ● 伺服驱动器必须与性能匹配的伺服电机配套使用。 ● 请勿用手直接触摸电机轴，以免引起锈蚀。

4.2 安装环境



- 伺服驱动器必须安装在保护良好的电柜内，防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物侵入；
- 伺服驱动器必须按规定的方向和间隔安装，并保持良好的散热条件；
- 伺服驱动器和伺服电机应避免振动，禁止承受冲击；
- 不可安装在易燃物品附近，防止火灾。

4.2.1 防护要求

伺服驱动器自身结构无防护，因此必须安装在防护良好的电柜内，并防止接触腐蚀性、易燃性气体，防止导电物体、金属粉尘、油雾及液体进入内部。

4.2.2 温度要求

环境温度 0-50℃，长期安全工作温度在 45℃以下，并应保证良好的散热条件。

4.2.3 振动和冲击

驱动器安装应避免振动，采取减振措施控制振动在 0.5G（4.9m/S^2）以下。驱动器安装应不得承重和冲击。

4.3 伺服驱动器安装

注意
● 伺服驱动器必须安装在保护良好的电柜内。 ● 伺服驱动器必须按规定的方向和间隔安装，并保证良好的散热条件。 ● 不可安装在易燃物体上面或附近，防止火灾。

4.3.1 安装方法

(1)安装方式

用户可采用底板安装方式，安装方向垂直于安装面向上。图 4.1 为底板安装示意图。

(2)安装间隔

图 4.2 示出单台驱动器安装间隔，图 4.3 示出多台驱动器安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

(3)散热

为保证驱动器周围温度不致持续升高，电柜内应有对流风吹向驱动器的散热器。

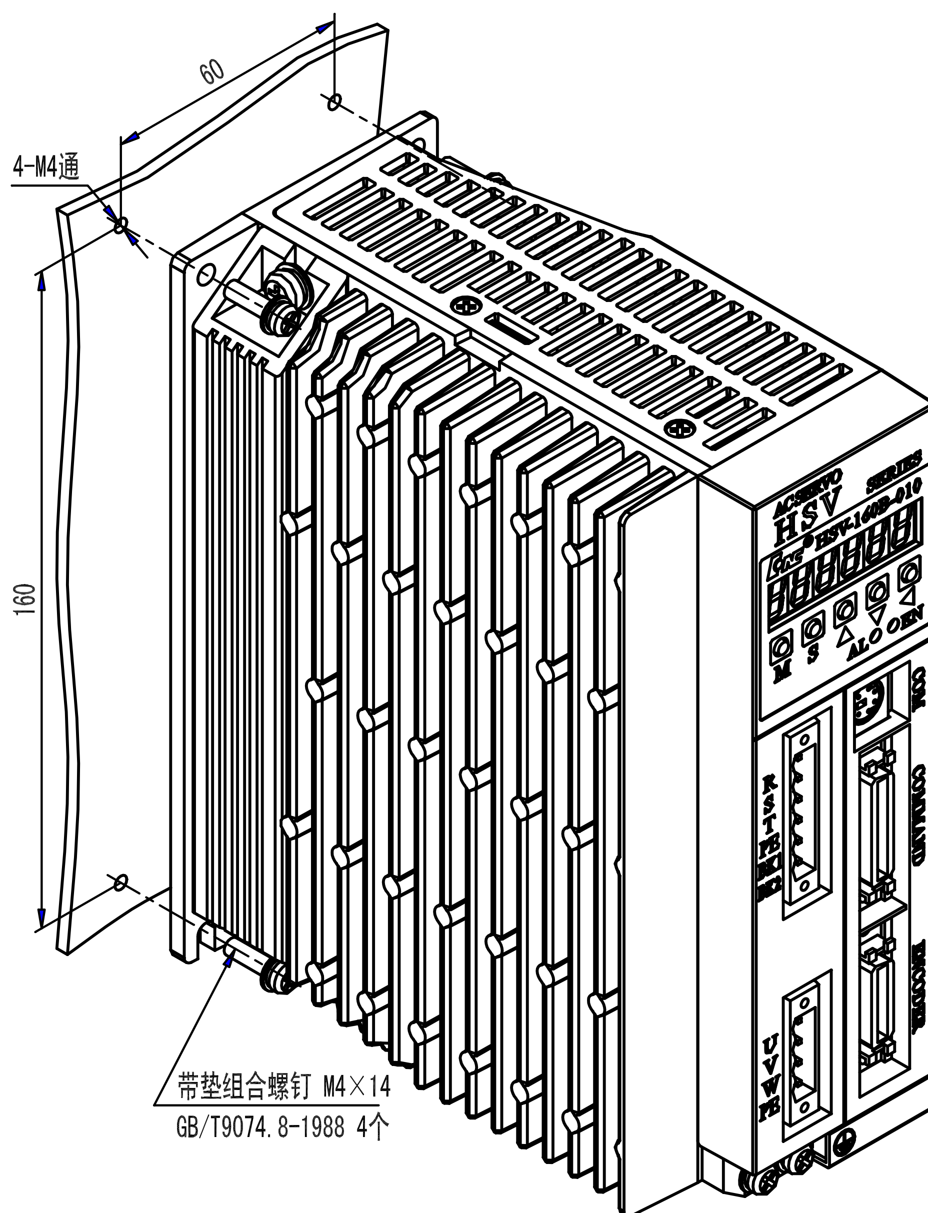


图 4.1　　HSV-160B+-010 驱动器底板安装示意图

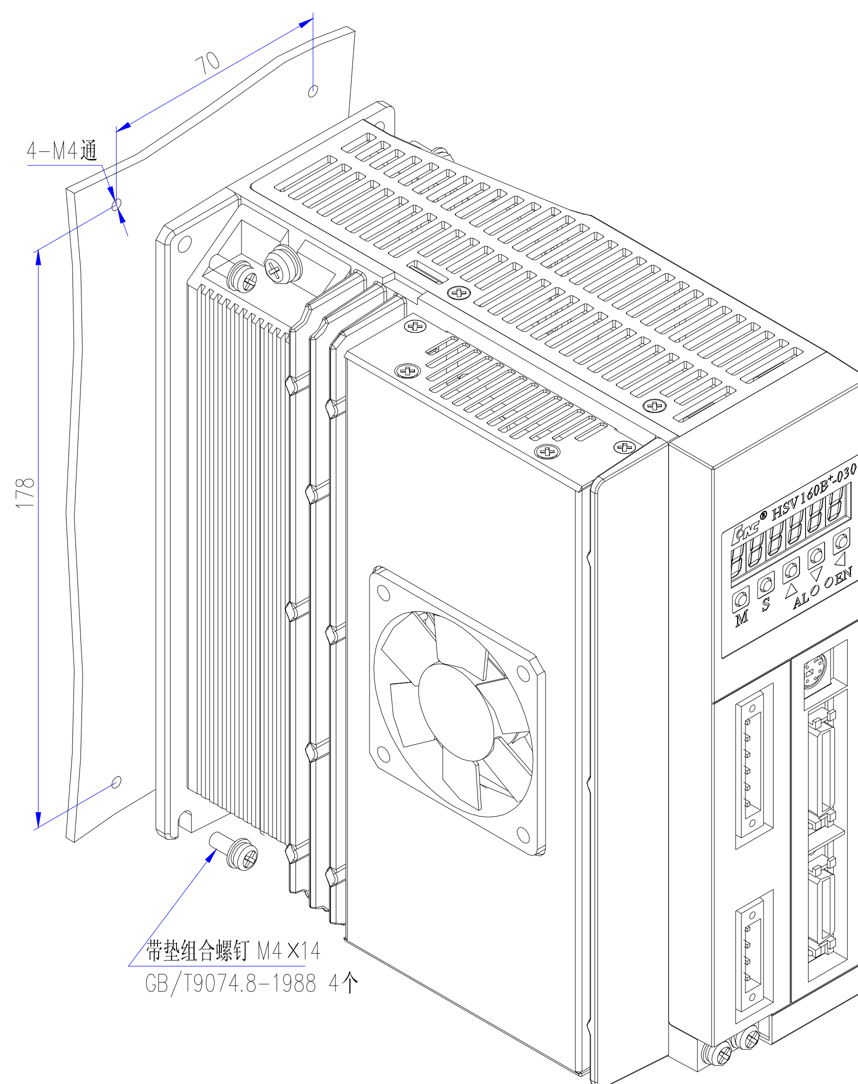


图 4.2　　HSV-160B+-020/030 驱动器底板安装示意图

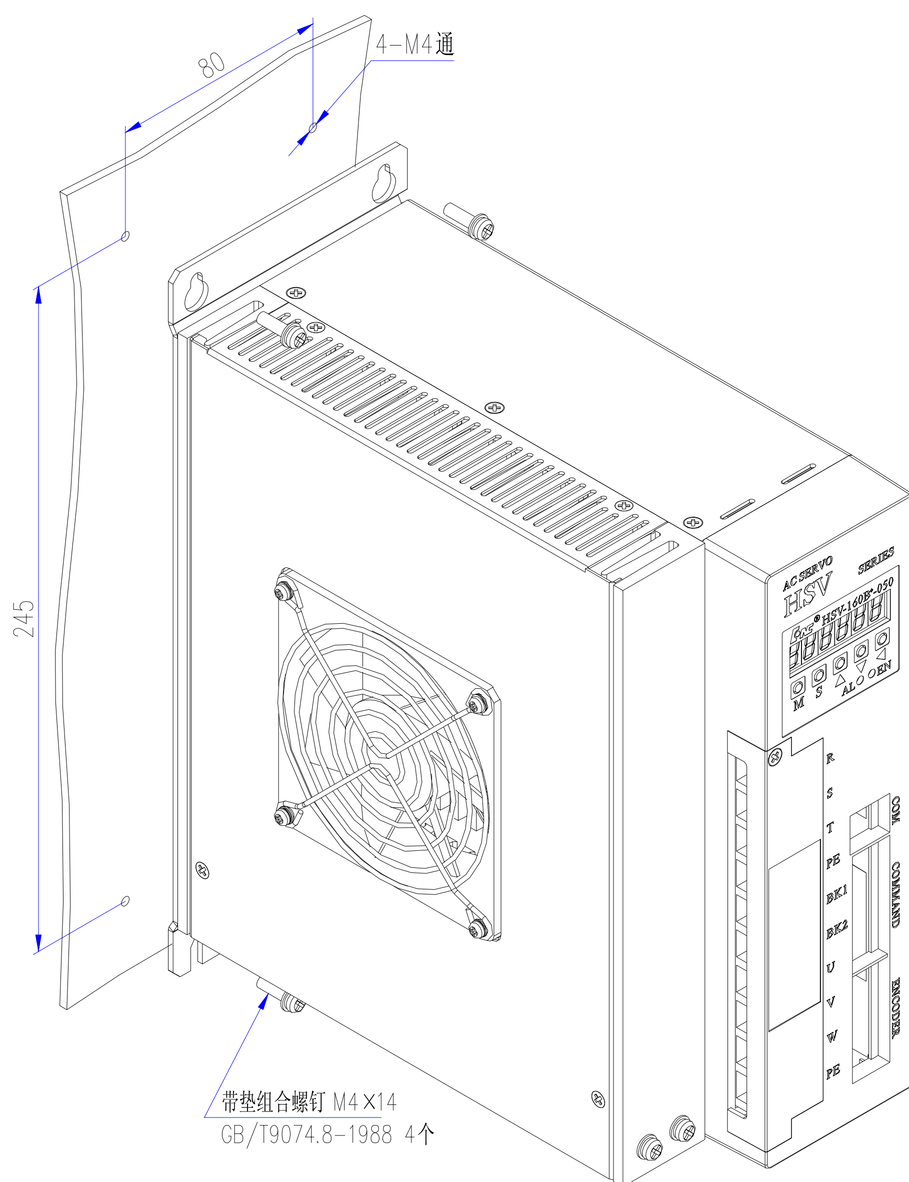


图 4.3　　HSV-160B+-050/075 驱动器底板安装示意图

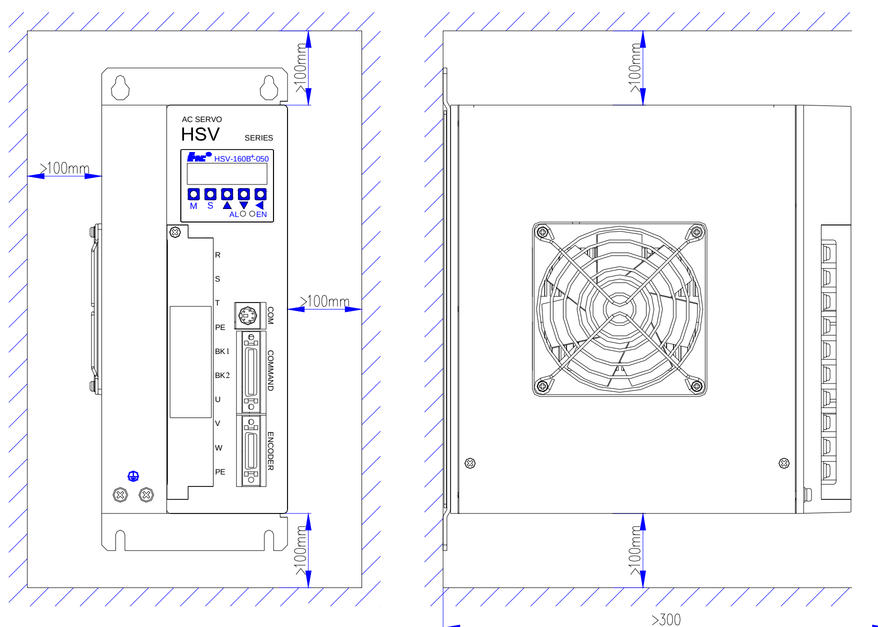


图 4.4　　HSV-160B+ -020/030 单台驱动器安装间隔

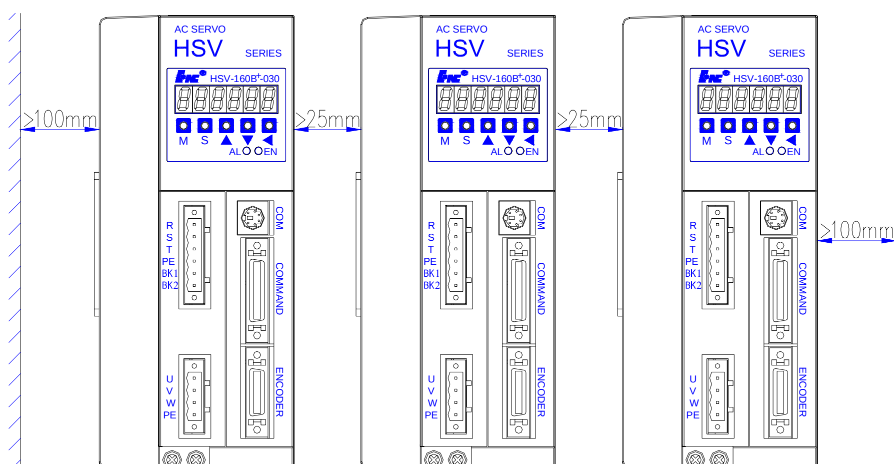


图 4.5　　HSV-160B+-020/030 多台驱动器安装间隔

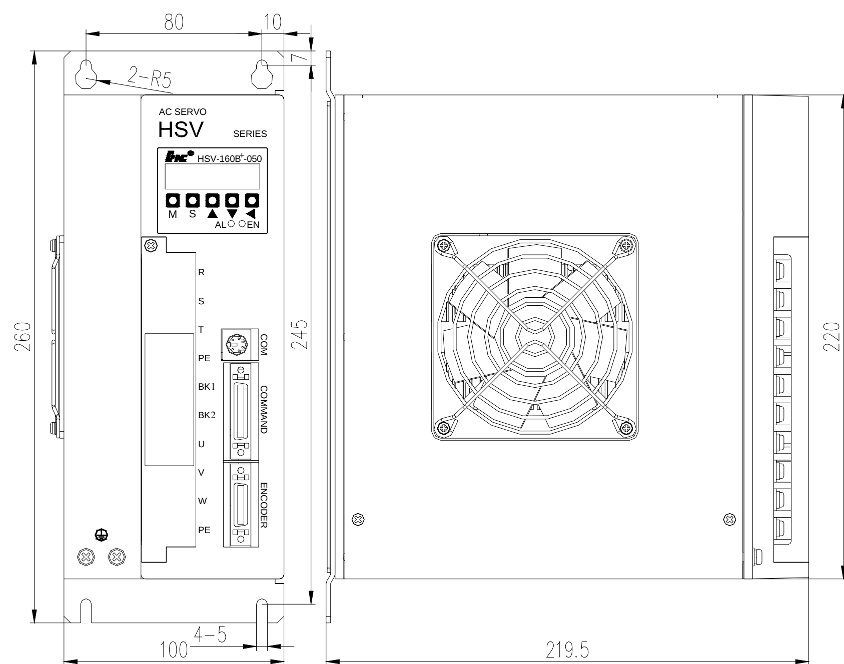


图 4.6　　HSV-160B+ -050/075 单台驱动器安装间隔

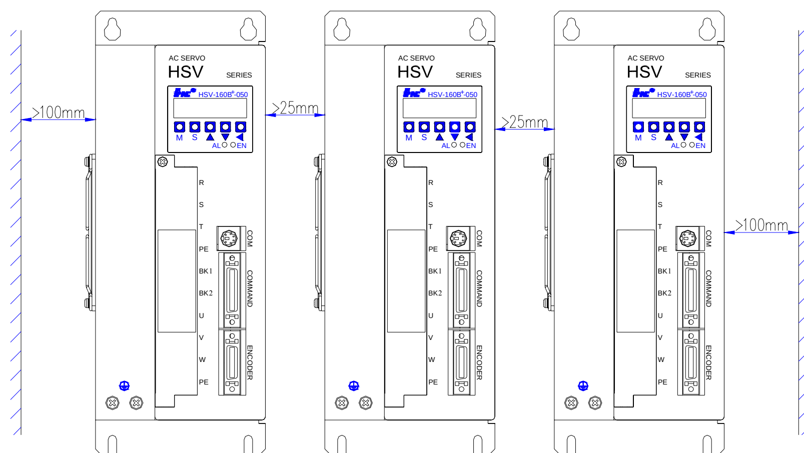


图 4.7　　HSV-160B+-050/075 单台驱动器安装间隔

4.4 伺服电机安装

注　　意
● 禁止敲击电机轴或编码器，防止电机受到振动或冲击。
● 搬运电机不得拖拽电机轴、引出线或编码器。
● 电机轴不得承受超负荷负载，否则可能损坏电机。
● 电机安装务必牢固，并应有防止松脱的措施。

4.4.1 安装环境

（1） 防护

若所配伺服电机不是防水型的，则安装使用时必须防止液体溅到电机上，必须防止油水从电机引线和电机轴进入电机内部。

〖注〗用户需要防水型伺服电机，请在订货时声明。

（2） 温度湿度

环境温度应保持在 0-40℃（不结冰）。电机长期运行会热升温，周围空间较小或附近有发热设备时，应考虑强迫散热。湿度应不大于 90%RH,不得结露。

（3） 振动

伺服电机应避免安装在有振动的场合，振动应不大于 0.5G（4.9m/s^2）。

4.4.2 安装方法

（1）安装方式

GK6 系列电机可安装在水平方向或者垂直方向上。

（2）安装注意事项

- 拆装带轮时，不可敲击电机或电机轴，防止损坏编码器。对于热胀式联轴器，应采用螺旋式拉拔工具拆装。
- GK6 系列电机不可承受大的轴向，径向负荷。建议选用弹性联轴器连接负载。
- 固定电机时需用弹簧垫紧固螺栓，防止电机松脱。

第五章 接　　线

警　告
● 参与接线或检查的人员都必须具有做此工作的充分能力。 ● 接线和检查必须在电源切断 5 分钟以后进行，防止电击。
注　意
● 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤害。 ● 由于伺服电机流过高频开关电流，因此漏电流相对较大，电机接地端子必须与伺服驱动器接地端子 PE 连接一起并良好接地。
注　意
● 在安装/拆卸连接电机轴的机械连接部件时，不要用锤子直接敲打电机轴。（否则，电机编码器可能会被损坏。） ● 尽量使电机轴端对齐到最佳状态（否则会产生振动，或损坏轴承）。

5.1 标准接线

驱动器的外部连接与控制方式有关。

5.1.1 位置控制方式

图 5.1-5.3 示出分别配登奇电机及华大电机的位置控制方式标准接线；

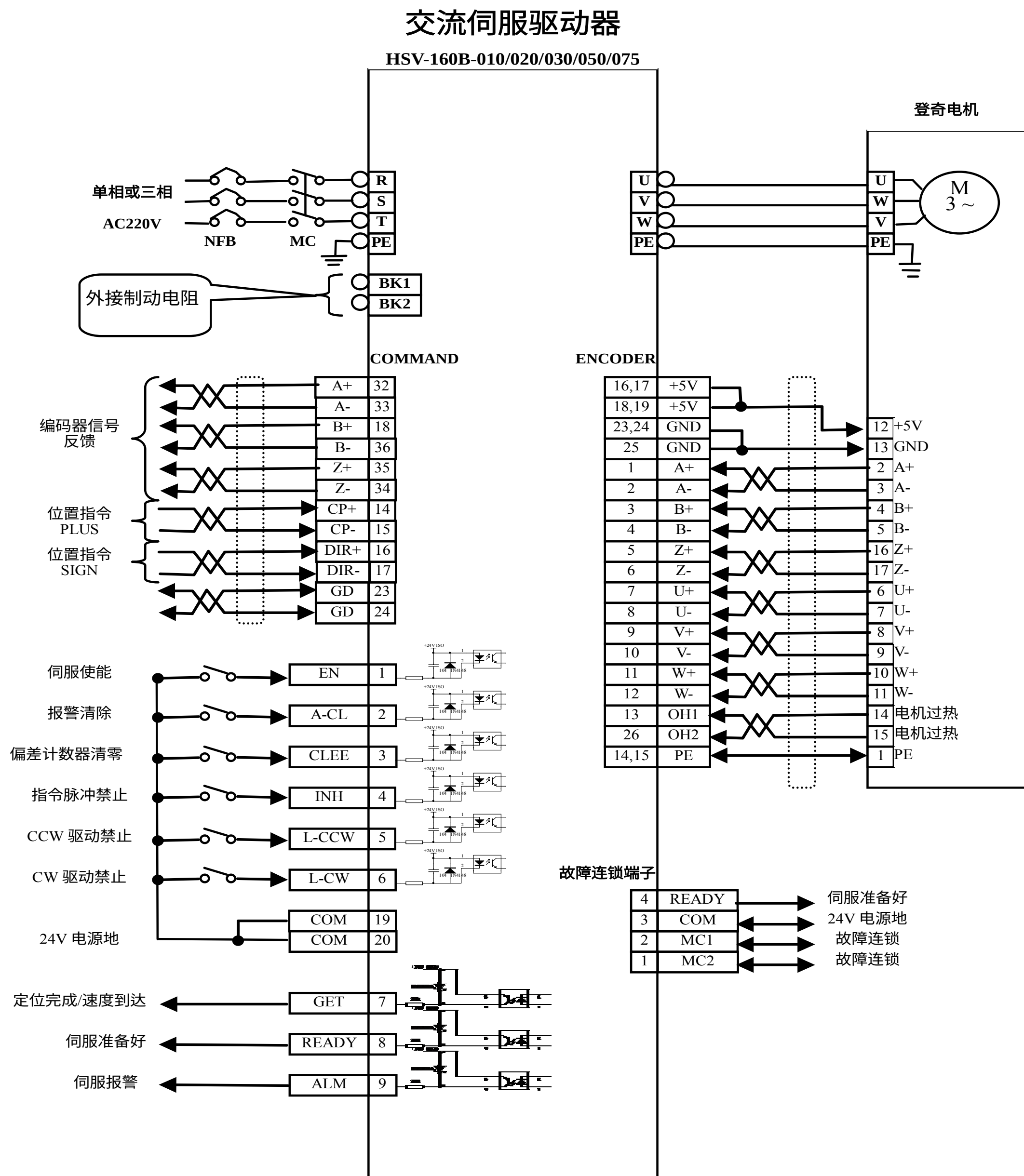


图 5.1　位置控制方式标准接线
(配登奇非省线式增量编码器电机)

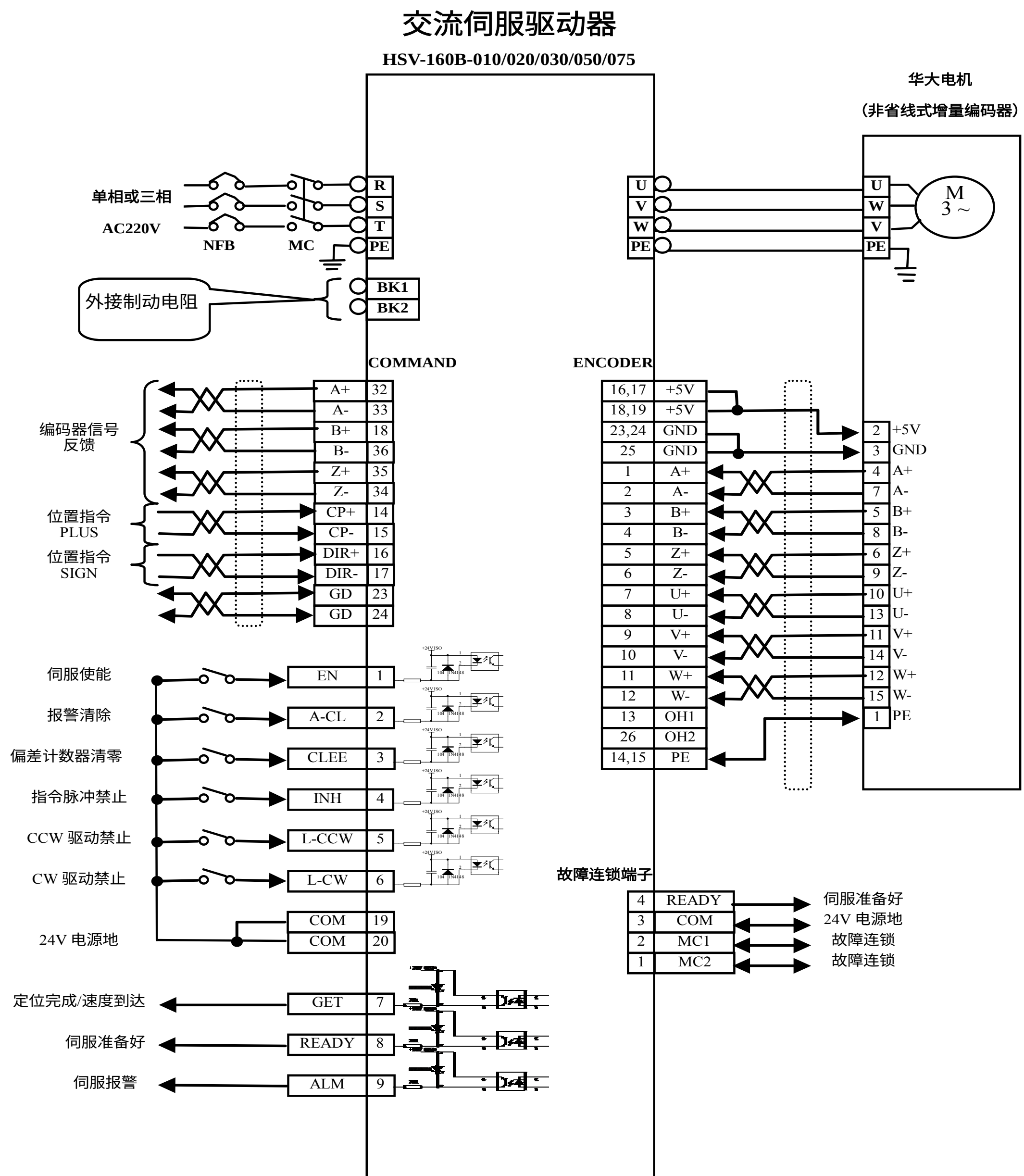


图 5.2　位置控制方式标准接线
（配华大非省线式增量编码器电机）

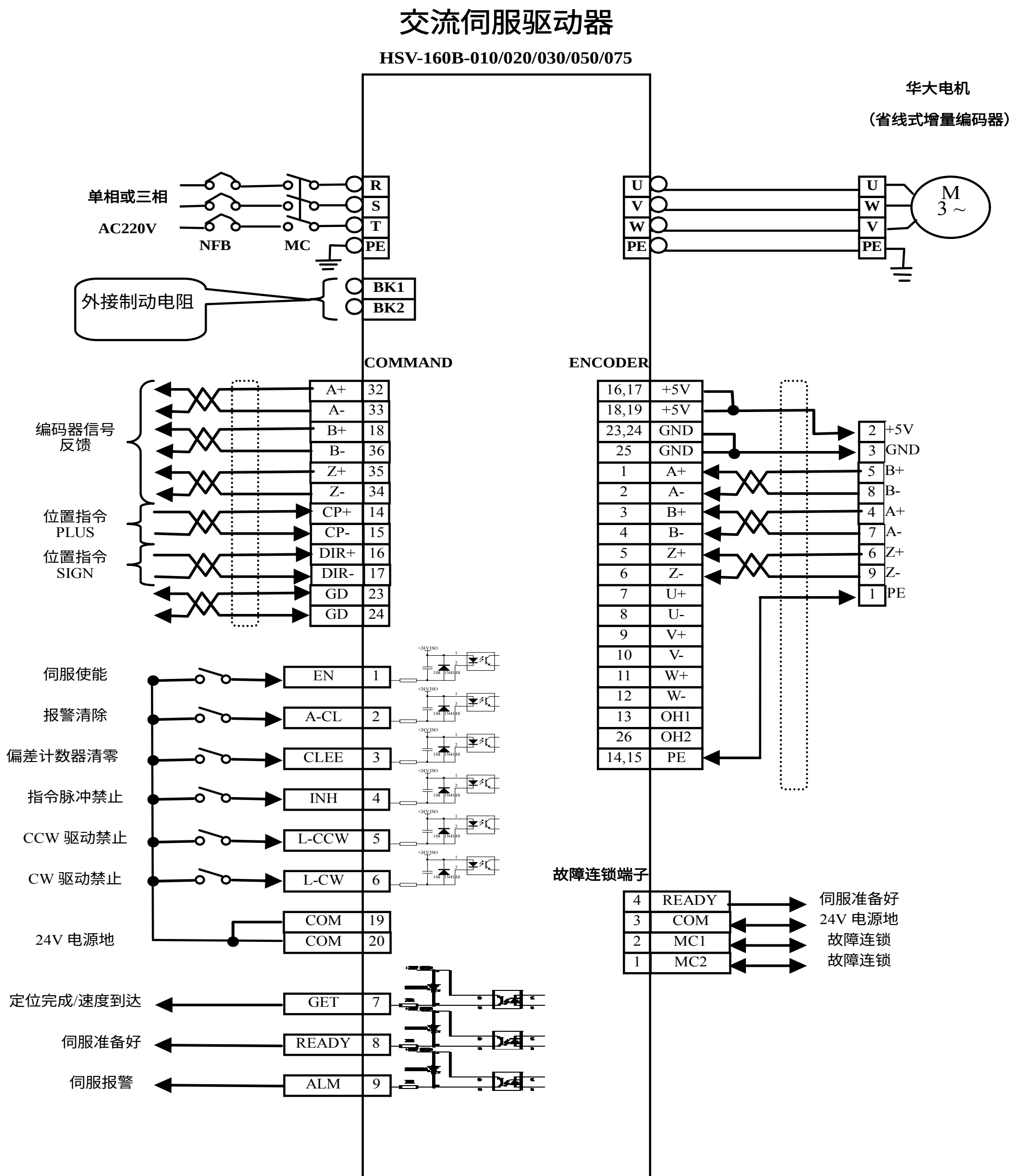


图 5.3　位置控制方式标准接线
（配华大省线式增量编码器电机）

5.1.2 速度、转矩控制方式

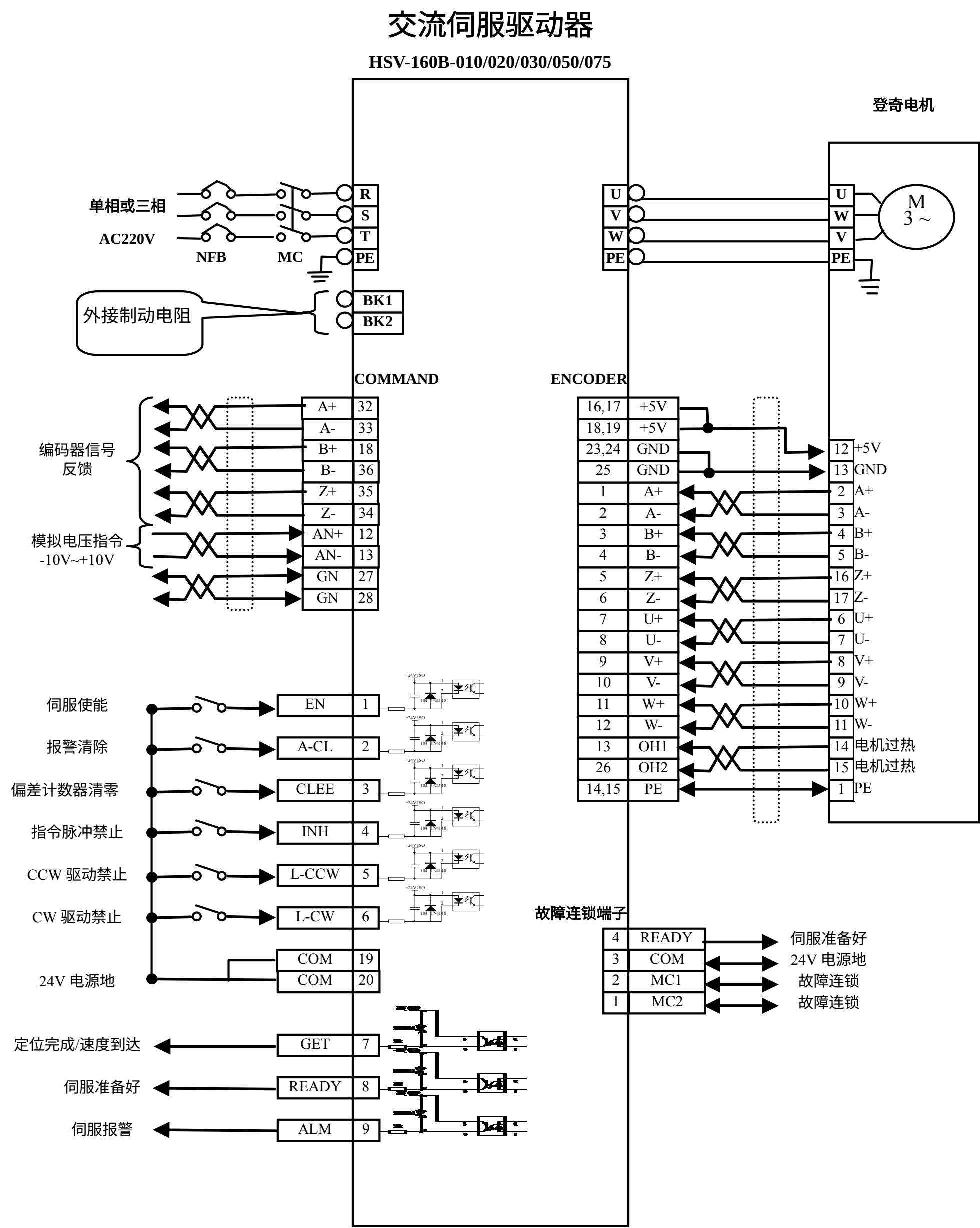


图 5.4 速度 、转矩控制方式标准接线
（带登奇非省线式增量编码器电机）

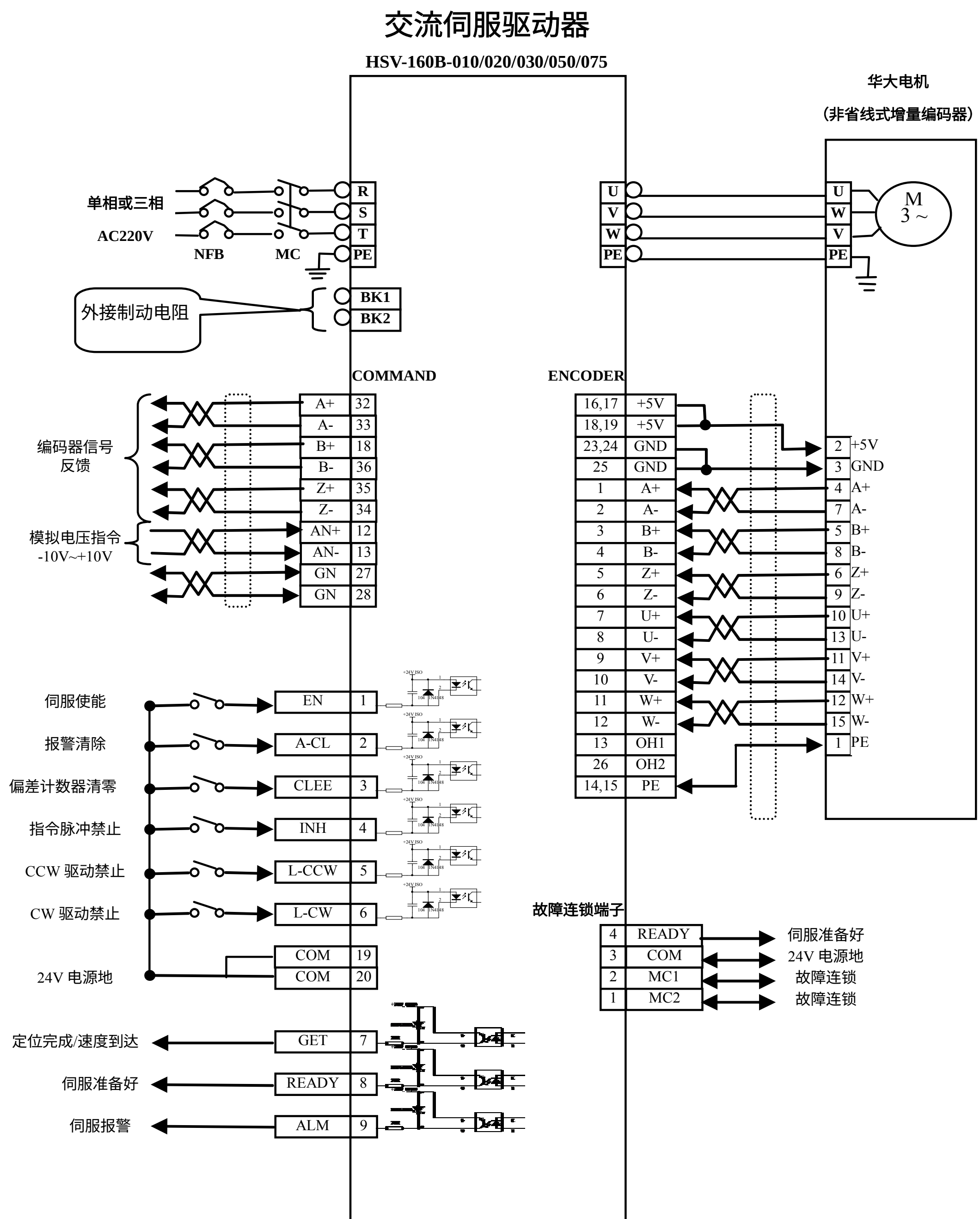


图 5.5　速度、转矩控制方式标准接线
（带华大非省线式增量编码器电机）

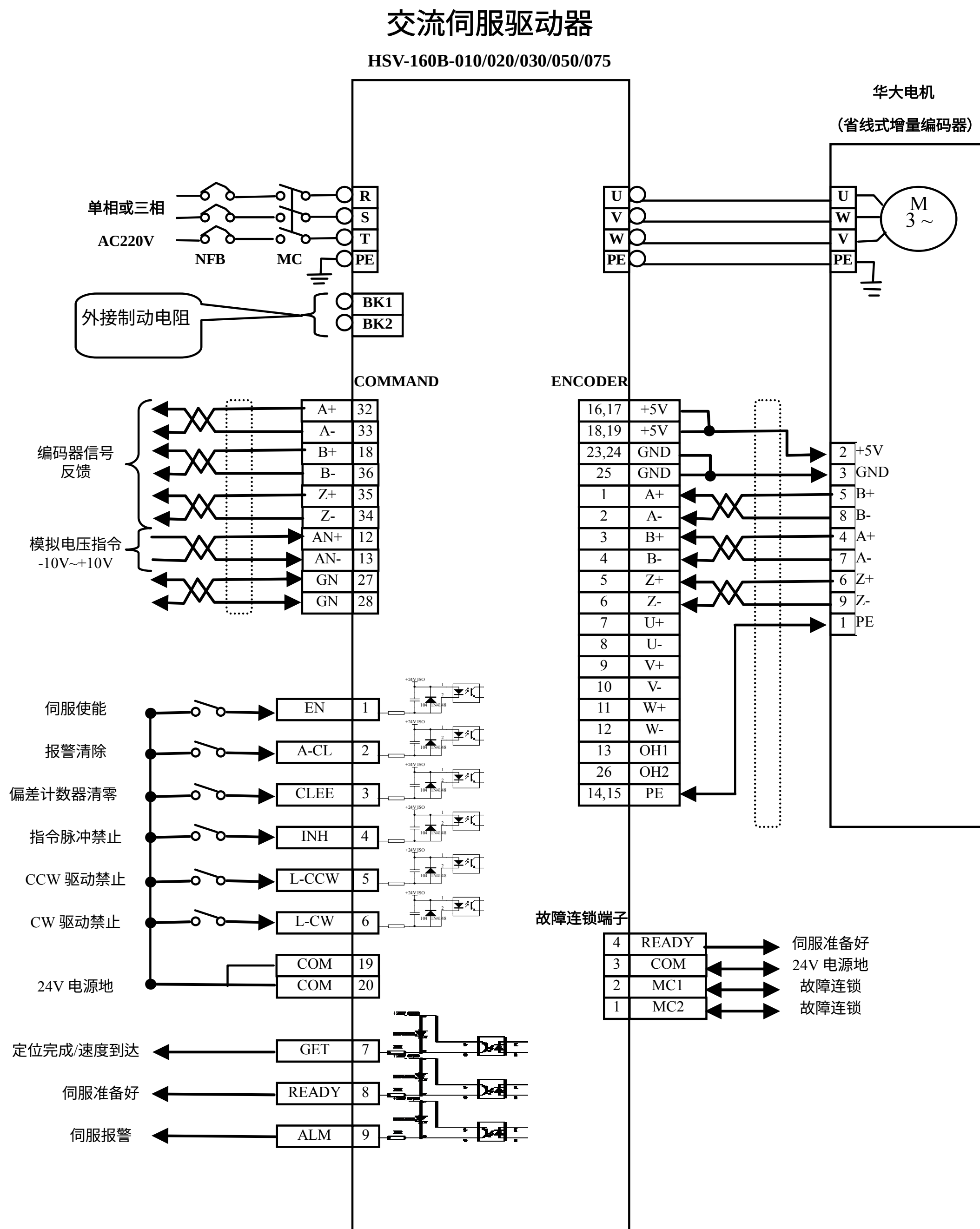


图 5.6 速度、转矩控制方式标准接线
（带华大省线式增量编码器电机）

5.1.3 配线

（1） 电源端子

- 线径： R、S、T、PE、U、V、W、PE 端子线径≥1.5mm^2(AWG14-16)。
- 接地：接地线应尽可能粗一点，驱动器与伺服电机在 PE 端子一点接地，接地电阻<4Ω。
- 端子连接采用 UT1.5-4 预绝缘冷压端子，务必连接牢固。
- 建议由三相隔离变压器供电，减少电击伤人可能性。
- 建议电源经噪声滤波器后供电，提高抗干扰能力。
- 请安装非熔断型（NFB）断路器，使驱动器故障时能及时切断外部电源。

（2） 控制信号 COMMAND、反馈信号 ENCODER

- **线径**：采用屏蔽电缆（最好选用绞合屏蔽电缆），导线截面积≥0.12mm^2（AWG24-26），屏蔽层须接 PE 端子。
- **线长**：电缆长度尽可能短，控制 COMMAND 电缆不超过 10 米，反馈信号 ENC 的长度不超过 40 米。
- **布线**：远离动力线路布线，防止干扰串入。
- 请给相关线路中的感性元件(线圈)安装浪涌吸收元件，直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

注　　意
● U、V、W与电机绕组一一对应连接，不可反接。注意不能用调换三相端子的方法来使电机反转，这一点与异步电动机完全不同。 ● 电缆及导线须固定好，并避免靠近驱动器散热器和电机，以免因受热降低绝缘性能。 ● 伺服驱动器内有大容量电解电容，即使断电后，仍会保持高压，断电后 5 分钟内切勿触摸驱动器和电机。

5.2 信号与功能

5.2.1 HSV-160B+-010/020/030 端子配置

图 5.8 为 HSV-160B+-010/020/030 伺服驱动器接口端子配置图。包括：电源端子、串口通讯端子 COM、控制端子 COMMAND、编码器信号端子 ENCODER、故障连锁端子。

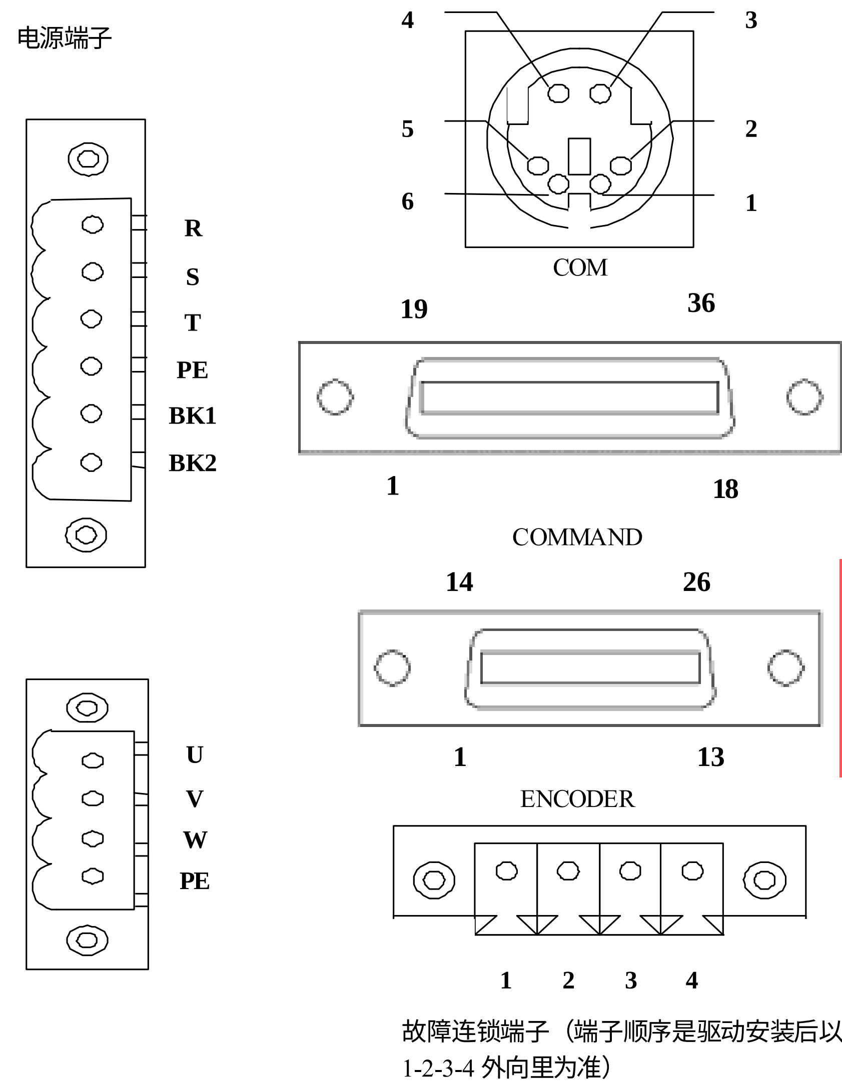
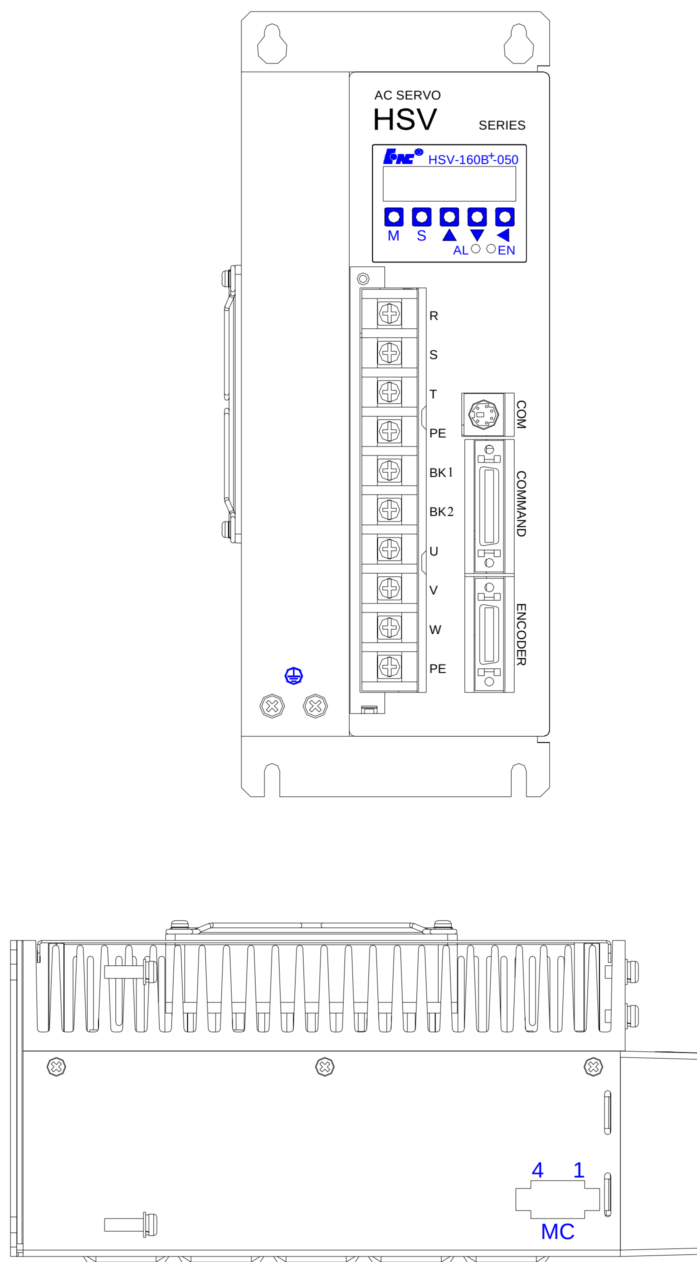


图 5.7　HSV-160B+-010/020/030 伺服驱动器接口端子配置图

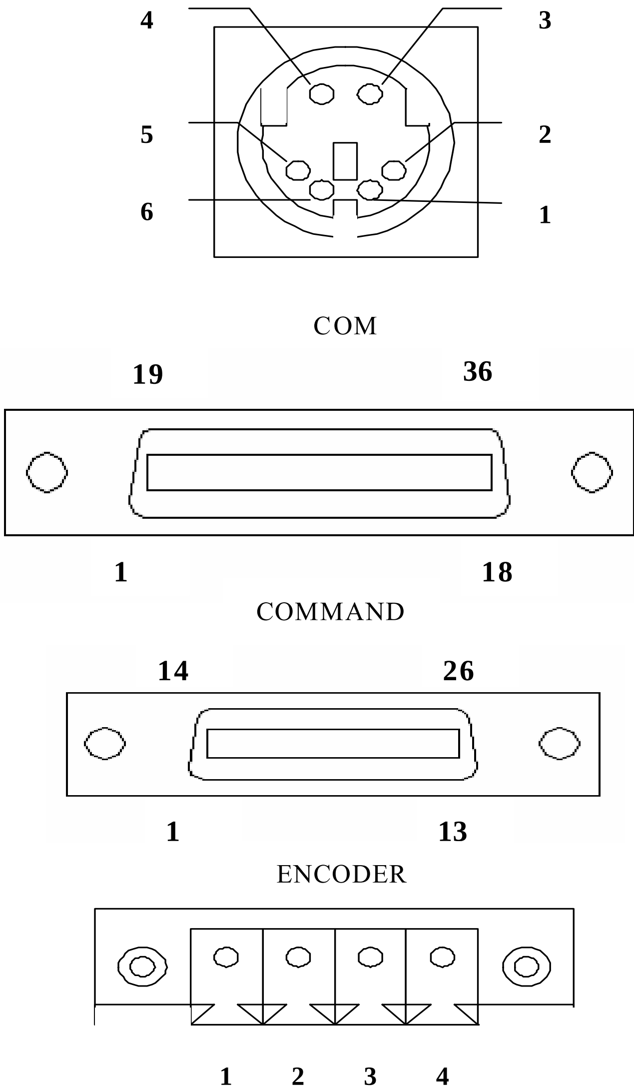
5.2.2 HSV-160B+-050/075 端子配置

图 5.9 为 HSV-160B+-050/075 伺服驱动器接口端子配置图。包括：电源端子、串口通讯端子 COM、控制端子 COMMAND、编码器信号端子 ENCODER、故障连锁端子。



电源端子

1	R
2	S
3	T
4	PE
5	BK1
6	BK2
7	U
8	V
9	W
10	PE



故障连锁端子

（端子顺序是驱动安装后以 1-2-3-4 外向里为准）

图 5.8　HSV-160B+-020/030 伺服驱动器接口端子配置图

插座 COMMAND，ENCODER 各自对应的插头及其插头焊片的引脚排序如下图所示：

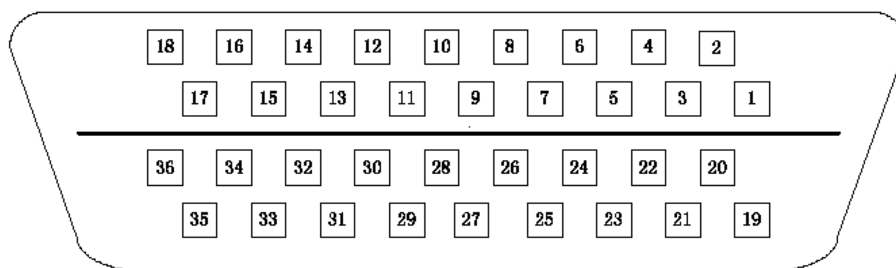


图 5.9 COMMAND 控制端子插头的插头焊片(面对插头的焊片看)

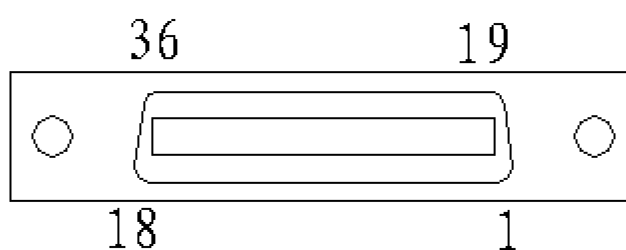


图 5.10 COMMAND 控制端子插头(面对插头看)

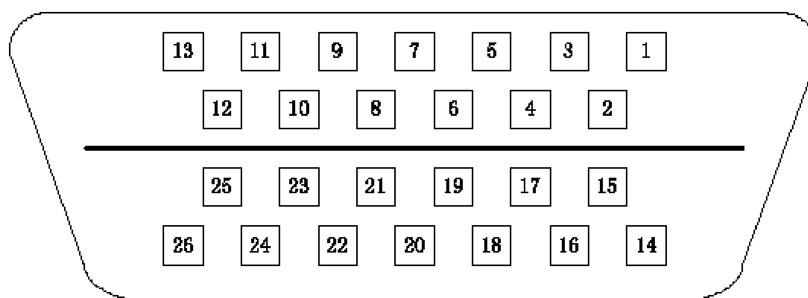


图 5.11 ENCODER 码盘插头的插头焊片(面对插头的焊片看)

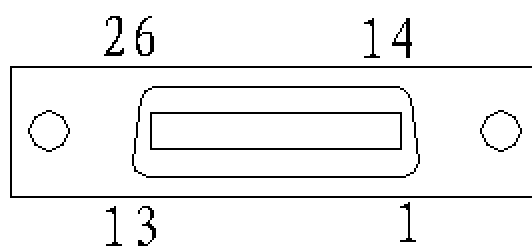


图 5.12 ENCODER 码盘插头(面对插头看)

5.2.3 HSV-160B$^+$-010 电源端子

表 5.1　HSV-160B$^+$ -010/020/030 电源端子

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	R	主回路电源（单相或三相）	主回路电源输入端子 AC220V/50Hz 单相用于小功率场合，一般不推荐使用。 **注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。**
2	S		
3	T		
4	PE	系统接地	接地端子 接地电阻<4Ω 伺服电机输出和电源输入公共一点接。
5	BK1	外接制动电阻	外接的制动电阻与内部的制动电阻并联，HSV160B-030A 内部制动电阻阻值为 200W 56Ω，制动电阻连接与选用参见附录。**警告：切勿短接 BK1 和 BK2，否则会烧坏驱动器。**
6	BK2		

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子对应连接。
2	V		
3	W		
4	PE	系统接地	接地端子 接地电阻<4Ω 伺服电机输出和电源输入公共一点接。
	⏚	系统接地	接地端子 接地电阻<4Ω 伺服电机输出和电源输入公共一点接。

5.2.4 HSV-160B^{+} -050/075 电源端子

表 5.2　HSV-160B^{+} -050/075 电源端子

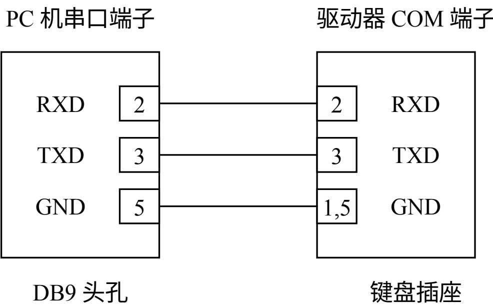
端子号	端子记号	信号名称	功能
1	R	主回路电源（单相或三相）	主 回 路 电 源 输 入 端 子 AC220V/50Hz 单相用于小功率场合，一般不推荐使用。 **注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。**
2	S		
3	T		
4	PE	系统接地	接地端子 接地电阻<4Ω 伺服电机输出和电源输入公共一点接。
5	BK1	外接制动电阻	外接的制动电阻与内部的制动电阻并联，内部制动电阻阻值为 250W 35Ω，制动电阻连接与选用参见附录。**警告：切勿短接 BK1 和 BK2，否则会烧坏驱动器。**
6	BK2		
7	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子对应连接。
8	V		
9	W		
10	PE	系统接地	接地端子 接地电阻<4Ω 伺服电机输出和电源输入公共一点接。
	⏚	系统接地	接地端子 接地电阻<4Ω 伺服电机输出和电源输入公共一点接。

5.2.5 串口通讯端子 COM

表 5.3　串口通讯端子 COM

端子号	端子记号	信号名称	功能
2	TXD	数据接受	与控制器或上位机串口数据接收（TXD）连接，以实现串口通讯。
3	RXD	数据发送	与控制器或上位机串口数据发送（RXD）连接，以实现串口通讯。
1，5	GND	信号地	数据信号地

要使用串口通讯功能时，需要通讯软件请与本公司客服或开发部门联系，通讯电缆的制作如图所示：



5.2.6 故障连锁端子

表 5.4　故障连锁端子

端子号	端子记号	信号名称	功能
4	READY	伺服准备好输出	伺服准备好输出端子 SRDY ON：电源正常，驱动器没有报警，伺服准备好输出 ON SRDY OFF：主电源未合或驱动器有报警，伺服准备好输出 OFF
3	COM	24V 电源输入-	输入端子的电源 用来驱动输入端子的光电耦合器 DC24V，电流≥100mA
2	MC1	故障连锁	故障连锁输出端子 继电器输出，伺服故障时继电器断开
1	MC2		

5.2.7 控制信号端子 COMMAND

表 5.5　控制端子 COMMAND

端子号	端子记号	信号名称	功能
1*	EN	伺服使能	伺服使能输入端子 EN ON：允许驱动器工作 EN OFF：驱动器关闭，停止工作,电机处于自由状态 注 1：当从 EN OFF 打到 EN ON 前,电机必须是静止的； 注 2：打到 EN ON 后，至少等待 50ms 再输入命令； 注 3：可以通过参数 STA-6 设置屏蔽此功能,或永远使开关 ON。
2*	A-CL	报警清除	报警清除输入端子 ACL ON：清除系统报警 ACL OFF：保持系统报警
3*	CLEE	偏差计数器清零	位置偏差计数器清零输入端子 CLEE ON：位置控制时，位置偏差计数器清零
4*	INH	指令脉冲禁止	位置指令脉冲禁止输入端子 INH ON：指令脉冲输入禁止 INH OFF：指令脉冲输入有效
5*	L-CCW	CCW 驱动禁止	L-CCW（逆时针方向）驱动禁止输入端子 OFF：CCW 驱动允许 ON：CCW 驱动禁止 注 1：用于机械超限，当开关 ON 时，CCW 方向转矩保持为 0； 注 2：可以通过参数 STA-8 设置屏蔽此功能，或永远使开关 OFF。
6*	L-CW	CW 驱动禁止	L-CW（顺时针方向）驱动禁止输入端子 OFF：CW 驱动允许

			ON：CW 驱动禁止 注 1：用于机械超限，当开关 ON 时，CW 方向转矩保持为 0； 注 2：可以通过参数 STA-9 设置屏蔽此功能，或永远使开关 OFF。
7*	GET	定位完成输出	定位完成输出端子 当位置偏差计数器数值在设定的定位范围时，定位完成输出 ON
		速度达到输出	速度到达输出端子 当速度到达或超过设定的速度时，速度到达输出 ON
8*	READY	伺服准备好输出	伺服准备好输出端子 SRDY ON：电源正常，驱动器没有报警，伺服准备好输出 ON SRDY OFF：主电源未合或驱动器有报警，伺服准备好输出 OFF
9*	ALM	伺服报警输出	伺服报警输出端子 ALM OFF：伺服驱动器无报警，伺服报警输出 OFF ALM ON：伺服驱动器有报警，伺服报警输出 ON
10	保留		
11	保留		
12	AN+	模拟输入正端	模拟输入指令正端。接上位机模拟指令输出端
13	AN-	模拟输入负端	模拟输入指令负端
14	CP+	指令脉冲 PLUS 输入	外部指令脉冲输入端子 注 1：由 PA22 设定脉冲输入方式 ①指令脉冲+符号方式 ②CCW/CW 指令脉冲方式 ③2 相指令脉冲方式
15	CP-		
16	DIR+	指令脉冲 SIGN 输入	
17	DIR-		

32	A+	编码器 A+相输出	伺服电机编码器 A+相输出端子
33	A-	编码器 A-相输出	伺服电机编码器 A-相输出端子
18	B+	编码器 B+相输出	伺服电机编码器 B+相输出端子
36	B-	编码器 B-相输出	伺服电机编码器 B-相输出端子
35	Z+	编码器 Z+相输出	伺服电机编码器 Z+相输出端子
34	Z-	编码器 Z-相输出	伺服电机编码器 Z-相输出端子
31	ZPLSOUT	Z 脉冲集电极开路输出	伺服电机编码器 Z 脉冲集电极开路输出端子
26	保留		
25	保留		
29	保留		
30	保留		
27,28	AGND	模拟信号地	模拟信号地端子
23,24	DGND	电源输出-	控制电路参考地
21,22	保留		
19,20	COM	电源输入信号地	输入端子的电源地 用来驱动输入端子的光电耦合器 DC24V 电源地，电流≥100mA

5.2.8 编码器信号端子 ENCODER

表 5.6　编码器信号端子 ENCODER

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	A+	编码器 A+输入	连接伺服电机光电编码器 A+
2	A-	编码器 A-输入	连接伺服电机光电编码器 A-
3	B+	编码器 B+输入	连接伺服电机光电编码器 B+
4	B-	编码器 B-输入	连接伺服电机光电编码器 B-
5	Z+	编码器 Z+输入	连接伺服电机光电编码器 Z+
6	Z-	编码器 Z-输入	连接伺服电机光电编码器 Z-
7	U+	编码器 U+输入	连接伺服电机光电编码器 U+
8	U-	编码器 U-输入	连接伺服电机光电编码器 U-
9	V+	编码器 V+输入	连接伺服电机光电编码器 V+
10	V-	编码器 V-输入	连接伺服电机光电编码器 V-
11	W+	编码器 W+输入	连接伺服电机光电编码器 W+
12	W-	编码器 W-输入	连接伺服电机光电编码器 W-
13	保留		
26	保留		
20,21,22	保留		
16,17,18,19	+5V	电源输出+	伺服电机光电编码器用+5V 电源； 电缆长度较长时，应使用多根芯线并联。
23,24,25	GND	电源输出-	
14,15	PE	屏蔽层	外电机外壳相接

注：

（1）　控制信号端子 1~6 为输入端子信号，具体定义可由 Pb--15~Pb--20 定制，表 5.5 所示为默认定义；

（2）　控制信号端子 7~9 为输出端子信号，具体定义可由 Pb--21~Pb--23 定制，表 5.5 所示为默认定义；

5.3 接口电路

5.3.1 开关量输入接口

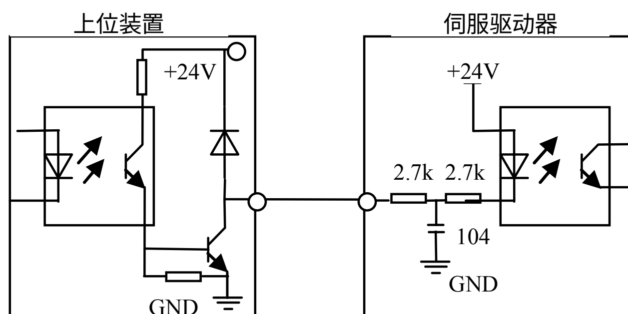
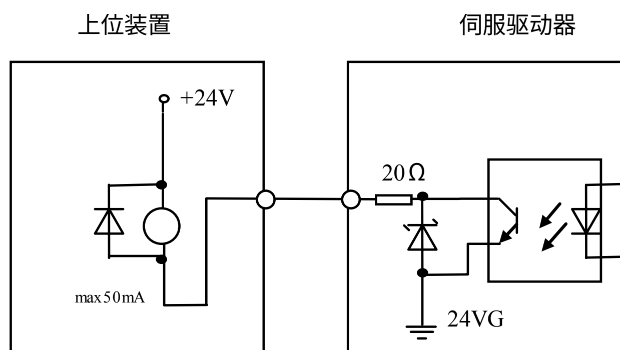


图 5.13 开关量输入接口

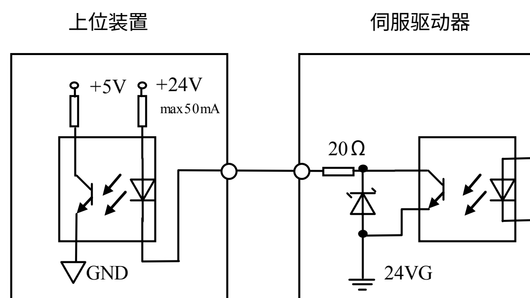
(1).由驱动器内部提供电源，DC24V，电流≥100mA；
(2).控制端子 COMMAND 的 19，20 脚要与上位装置的 24V 地连接好。

注意：如果 24V 地接错，会使伺服驱动器不能正常工作。

5.3.2 开关量输出接口



A:继电器连接



B：光电耦合器连接

图 5.14　开关量输出接口

(1).外部电源（DC24V）由用户提供，但必须注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏。

(2).输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源电压 24V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏；

(3).如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动损坏。

5.3.3　脉冲列输入接口

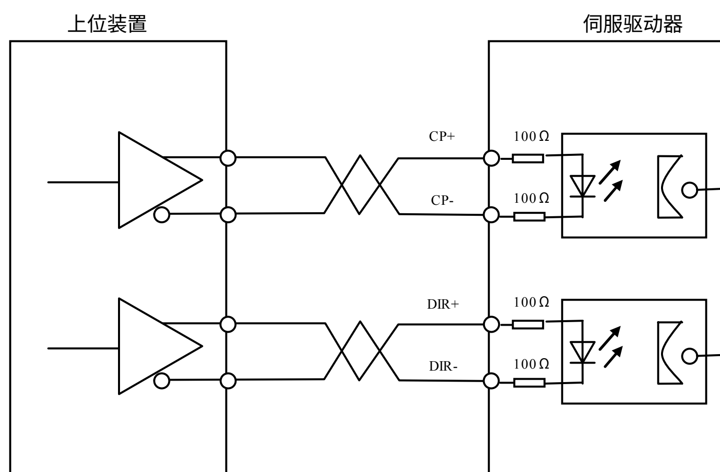


图 5.15　脉冲量输入接口的差分驱动方式

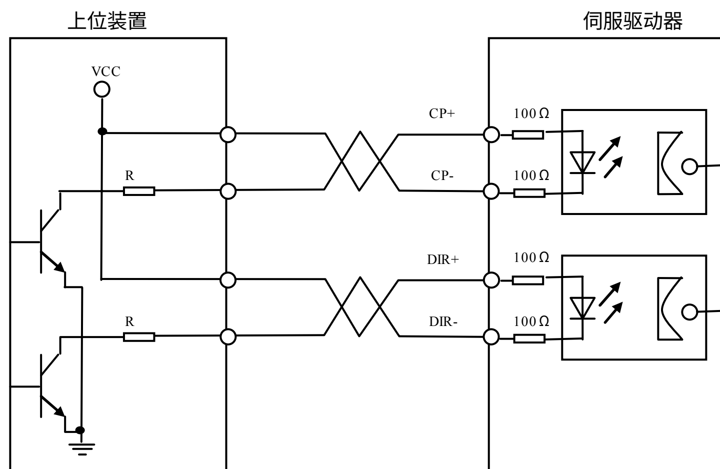


图 5.16　脉冲量输入接口的单端驱动方式

(1).为了正确地传送脉冲量数据，HSV-160B+伺服脉冲输入接口建议采用差分驱动方式（尤其信号电缆较长时）；

(2).差分驱动方式下，采用AM26LS31或类似的RS422 线驱动器；

(3).采用单端驱动方式，会使动作频率降低。根据脉冲量输入电路，驱动电流10～15mA，限定外部电源最大电压25V的条件，确定电阻R的数值。

经验数据：VCC=24V，R=1.3～2k；

VCC=12V，R＝510～820Ω；

VCC=5V，R=82～120Ω。

(4).采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供。但必需**注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。**

5.3.4 伺服电机光电编码器输入接口

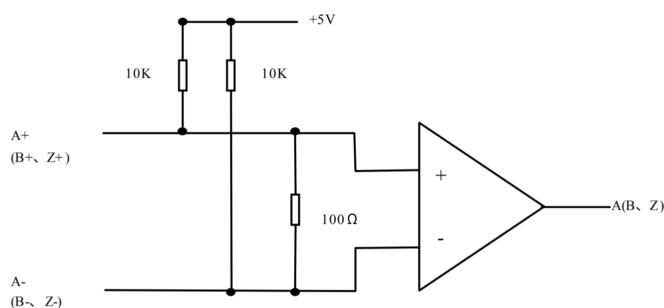
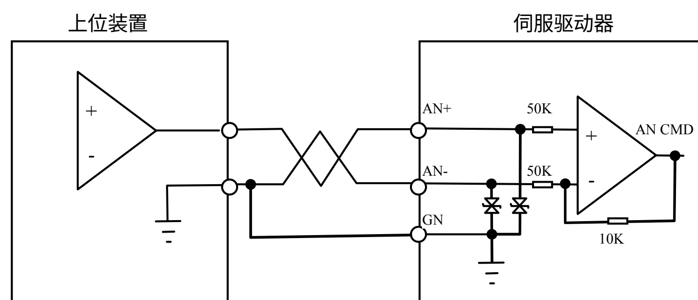
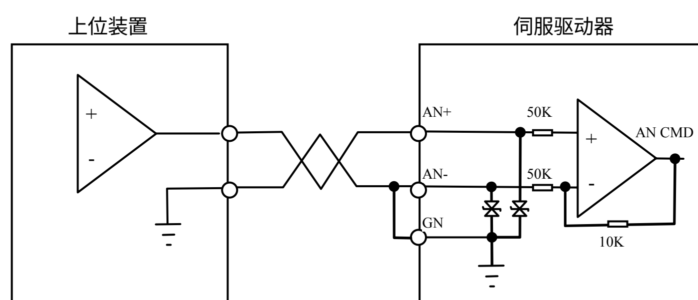


图 5.17　伺服电机光电编码器输入接口

5.3.5 模拟指令输入接口



a:模拟差分输入接口



b:模拟单端输入接口

图 5.18　模拟指令输入接口

(1).模拟输入接口是差分方式，根据接法不同，可接成差分和单端两种形式，输入阻抗为765kΩ。输入电压范围是－10V～＋10V或0V～＋10V；

(2).在差分接法中，模拟地线和输入负端在控制器侧相连，控制器到驱动器需要三根线连接；

(3).在单端接法中，模拟地线和输入负端在驱动器侧相连，控制器到驱动器需要两根线连接；

(4).差分接法比单端接法性能优秀，它能抑制共模干扰；

(5).输入电压不能超出－10V～＋10V范围,否则可能损坏驱动器；

(6).建议采用屏蔽电缆连接，减小噪声干扰；

(7).模拟输入接口存在零漂是正常的，可通过调整参数PA8对零漂进行补偿；

(8).模拟接口是非隔离的（非绝缘）。

5.3.6 模拟指令输出接口

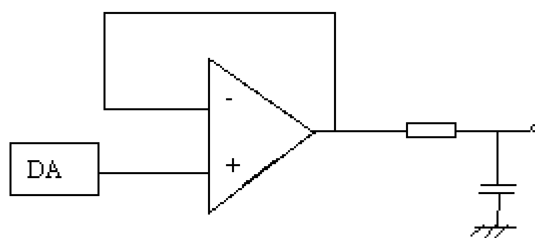


图 5.19 模拟指令输出接口

5.3.7 位置反馈信号输出接口

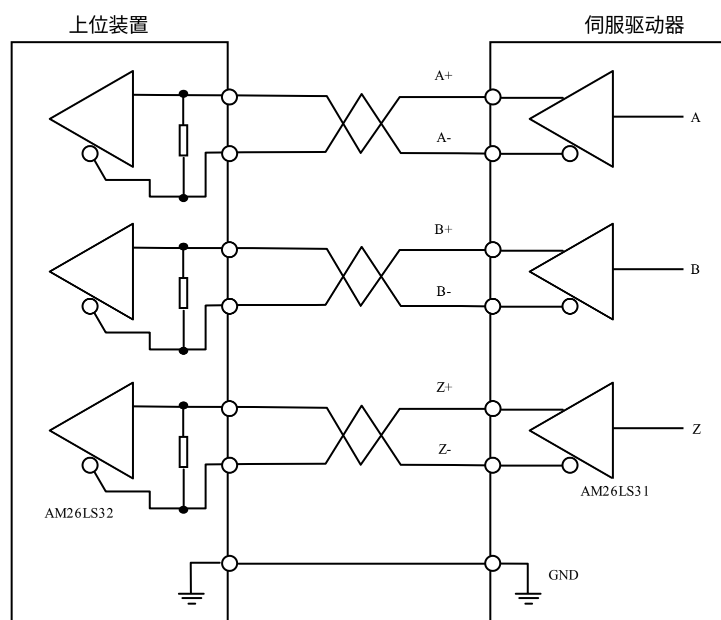


图 5.20 位置反馈信号输出接口 a

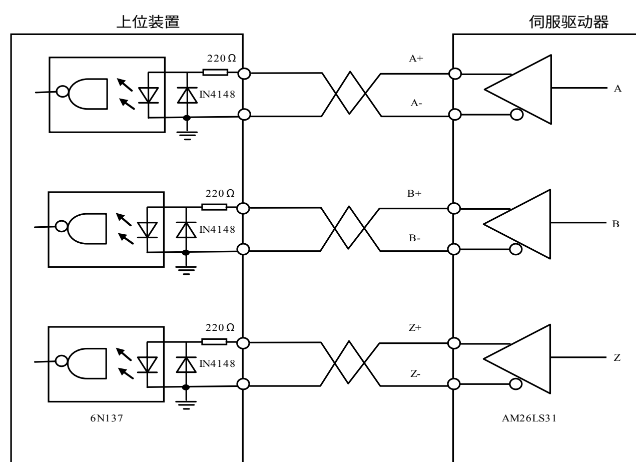


图 5.21　位置反馈信号输出接口 b

(1).编码器位置反馈信号经差分驱动器（AM26LS31）输出；

(2).控制器输入端可采用AM26LS32 接收器，必须接终端电阻，约330Ω左右；

(3).控制器地线与驱动器地线必须可靠连接。

(4).非隔离输出。

(5).控制器输入端也可采用光电耦合器接受，但必须采用高速光电耦合器（例如6N137）。

5.3.8　编码器Z信号集电极开路输出接口

(6).编码器Z 相信号由集电极开路输出，编码器Z 相信号出现时，输出ON（输出导通），否则输出OFF（输出截止）；

(7).非隔离输出（非绝缘）；

(8).在上位机，通常Z相信号脉冲很窄，故请用高速光电耦合器接收（例如6N137）

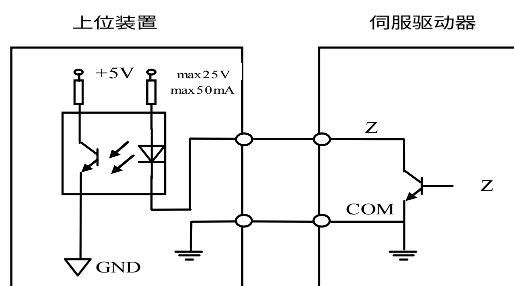


图 5.22　编码器 Z 信号集电极开路输出接口

第六章 操作与显示

6.1 键盘操作和显示

- 面板如图 6.1 所示。

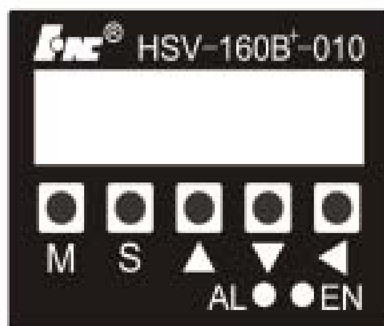


图 6.1　HSV-160B+-010/020/030/50/075A 伺服驱动器面板图

- 驱动器面板由 6 个 LED 数码管显示器和 7 个按键▲、▼、◀、**M**、**S** 组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。按键功能如下：

  M ： 用于一级菜单（主菜单）方式之间的切换
  S ： 进入下一层操作菜单，或返回以及输入确认
  ▲ ： 序号、数值增加，或选项向前
  ▼ ： 序号、数值减少，或选项退后
  ◀ ： 移位

■ 接通伺服驱动器电源，驱动器面板上的 6 个 LED 数码管显示器就会有显示。

- 操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括五种操作模式，第二层为各操作模式下的功能菜单。图 6.2 表示主菜单操作框图：

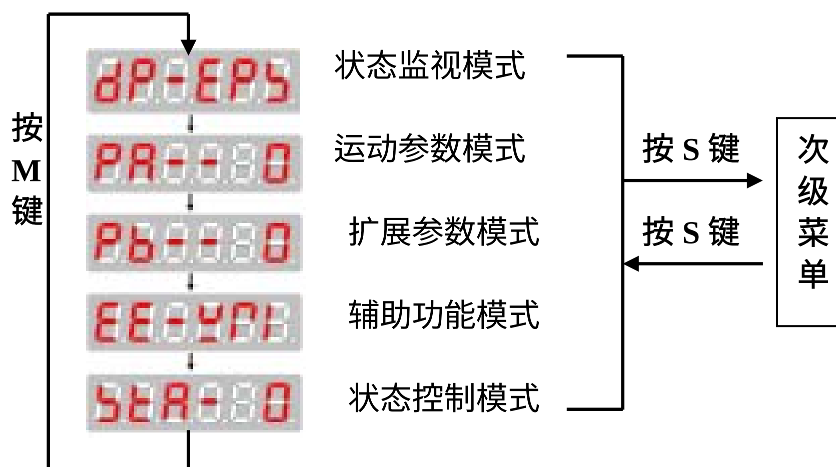


图 6.2　HSV-160B+系列伺服驱动器主菜单

- 通过按 M 键可实现一级菜单中各模式之间的切换，通过按▲、▼键可进入二级功能菜单。
- 在第 1 层中选择dP-EPS，并按▲、▼键就进入显示模式。

HSV-160B+伺服驱动器共有 19 种显示方式（见表 6.1）。用户用▲、▼键选择需要的显示方式，再按 **S** 键，就进入具体的显示方式，观察所选择的方式下的伺服驱动器的状态信息，再按 **S** 键，可退出该具体的显示方式，要返回到上一级菜单按 **M** 键。



图 6.3　状态监视模式菜单及示例

序号	名称	功能
1	dP-EPS	显示位置跟踪误差（单位：脉冲）；
2	dP-SPd	显示实际速度（单位： 1r/min）；
3	dP-tqF	显示电机转矩（单位：0.1%）；
4	dP-PrL	显示位置给定低四位；
5	dP-PrH	显示位置给定高四位；
6	dP-PFL	显示位置反馈低四位；
7	dP-PFH	显示位置反馈高四位；
8	dP-PPF	显示位置指令输入频率（单位 0.1 Ｋｐｐｓ）；
9	dP-SPr	显示速度指令（单位 r/min）
10	dP---I	显示电机电流（单位：0.1A）；
11	dP-ALm	显示硬件报警端口状态
12	dP-PIn	显示输入端口状态；
13	dP-Pou	显示输出端口状态；
14	dP-IuF	显示Ｕ相电流反馈　单位：字，即数字量 32767 代表正的最大电流
15	dP-uVW	显示电机磁极位置；
16	dP-AbS	显示电机绝对位置机械角度
17	dP-bPL	显示泵升制动负载率（单位%）
18	dP-Lod	显示过去 10S 电机实际负载率（单位%）
19	dP-mPL	保留

表 6.1　显示模式一览表

【1】 电机顺时针转（反转）时dP-SPd显示为带小数点的数值，电机逆时针转（正转）时dP-SPd显示为不带小数点的数值;

【2】 dP-PrL 每 10000 个向 dP-PrH 加 1;

【3】 dP-PFL 每 10000 个向 dP-PFH 加 1；

【4】 dP-PrF ：指令频率，单位 0.1KPPS。如世纪星发脉冲，使 dP-PrF 为 840，则 dP-SPr 应该为（840 * 0.1 * 1000 * 60） / 10000 = 840 * 0.1 * 6 = 84 * 6 = 504

【5】 dP-SPr ：速度指令，单位为 r/min，如 PA--20 设为 100，则 dP-SPr 显示为 10(在 PA--34 = 0 的情况下)

【6】 dP-ALM ：显示硬件报警端口状态。当面板红灯（报警指示灯）亮，表示驱动器处于硬件报警状态。通过此监控信息可以显示报警号，显示示例如 A   8。通过故障诊断和故障排除措施，使故障源消失后，可通过辅助模式下的报警复位方式进行系统复位或者伺服系统断电复位。

【7】 dP-Pin ：输入端口状态，显示的为 DIN1—DIN6 这六个输入脚开关闭合还是断开的状态。.例当 DIN1 输入的开关为断开(输入光耦不导通),则对应数码管列的下半段亮;当输入的开关为闭合（输入光耦导通）,则对应数码管列的上半段亮。

至于功能是在输入脚开关何种状态下生效，,则要根据 Pb--15 到 Pb--20 这六个参数设置值的正负来决定，设为正值时,则输入脚开关闭合时功能有效，设为负值时,则输入脚开关断开时功能有效。

至于 DIN1-DIN6 选择的是何种功能,则根据 Pb--15 到 Pb--20 参数中所设内容的绝对值来决定

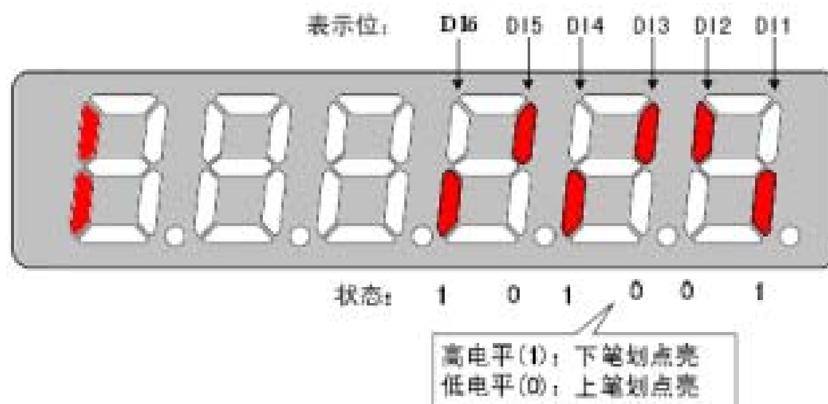


图 6.4 输入端口状态指示

【8】 ：输出端口状态。当对应输出功能满足时，总是对应数码列的上半段亮。至于功能起作用时，输出端子开关状态为断开还是闭合，则要根据 PB21～PB23 所设值的正负决定：

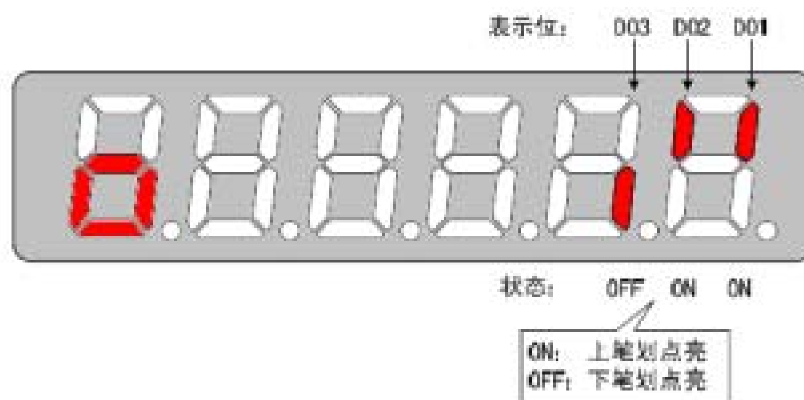


图 6.5 输入端口状态指示

【9】 ：显示电机磁极位置。电机逆时针低速运转时，应显示：3-1-5-4-6-2 顺序变换的数值，顺时针低速运转时则相反顺序变换。

● 在第 1 层中选择 PA--0，并按▲、▼键就进入运动参数模式。HSV-160B+伺服驱动器共有 44 种运动参数。

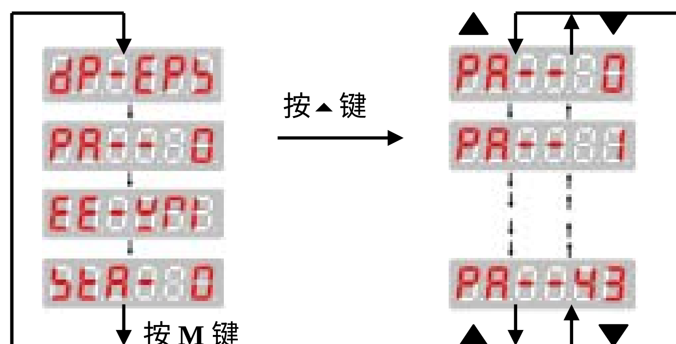


图 6.6 运动参数模式菜单

● 在运动参数中选择 PA--34，将其数值设为 2003，即可打开扩展参数模式。HSV-160B+伺服驱动器共有 28 种扩展参数（其中有 2 个为保留）。

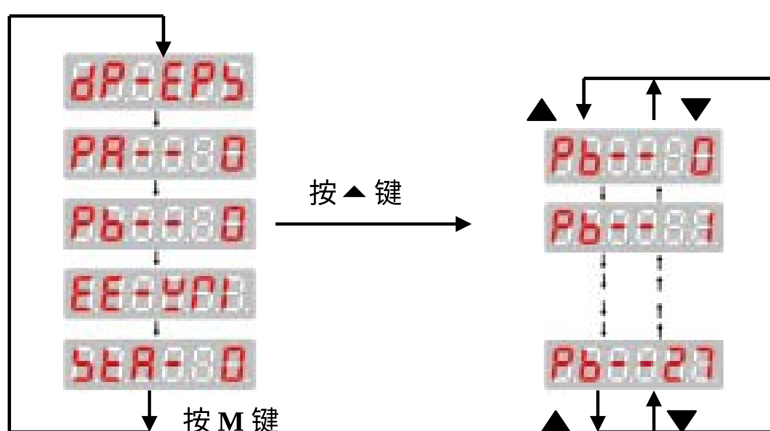


图 6.7 I/O 设置参数模式菜单

- 在第 1 层中选择EE-yrI，并按▲、▼键就进入辅助模式。HSV-160B+伺服驱动器共有 7 种辅助操作（见表 6.2）。

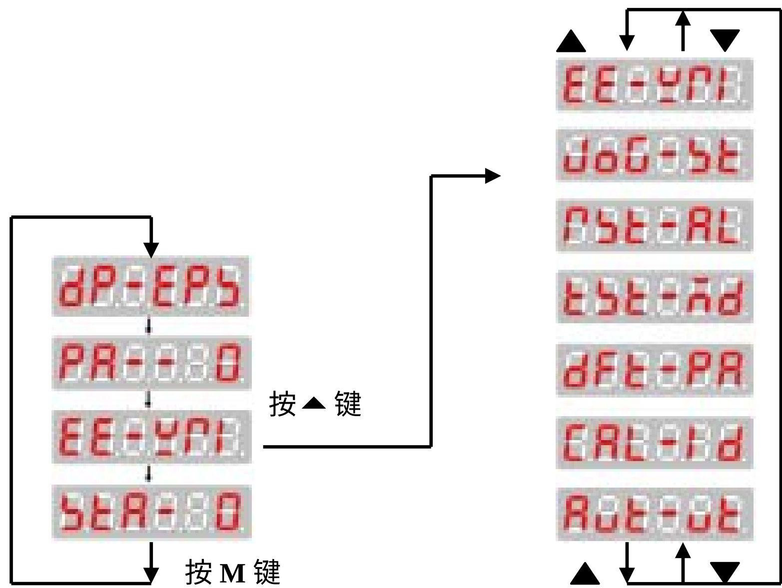


图 6.8　辅助操作模式菜单

名称	模　式	功　　　能
EE-yrI	控制参数保存	伺服驱动器将设置的控制参数保存至内部的 EEPROM 内
JoG-St	JOG 运行方式	驱动器和电机按设定速度进行 JOG 方式运行
rSt-AL	报警复位方式	复位伺服驱动器，清除历史故障
tSt-Ad	内部测试方式	驱动器内部开环测试（注意：该方式不适于长时间运行）
dFt-PA	恢复默认参数	将所有 PA 参数恢复为默认的出厂设置值
CAL-Id	校准码盘零位	校准电机编码器零位
Aut-ut	参数自调整	自动调整驱动器参数与电机所带负载惯量适配

表 6.2　　辅助模式一览表

- 在第 1 层中选择 STA- 0，并按▲、▼键就进入控制参数模式。HSV-160B$^+$伺服驱动器共有 16 个（其中有 6 个为保留）控制位参数。

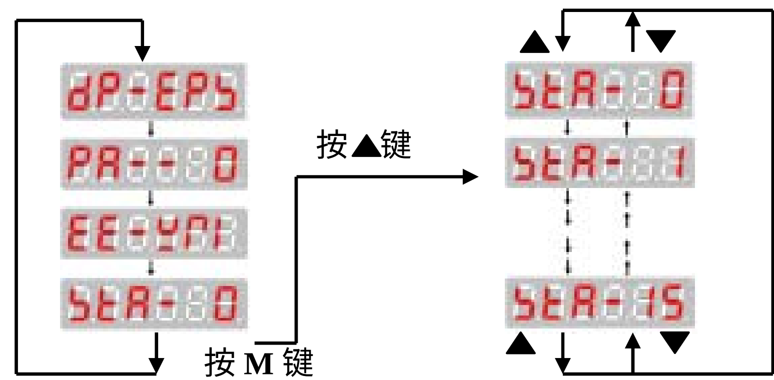


图 6.9　控制参数模式菜单

- 6 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据，当首位数码管出现“ A ”时，表示发生报警，后续数码管显示报警号。



图 6.7 报警显示

- 当通过故障诊断和故障排除措施，使故障源消失后，可通过辅助模式下的报警复位方式进行系统复位或者伺服系统断电复位。

6.2 参数管理

注　　意
● 将参数修改后，只有在辅助方式“ EE-WRI ”方式下，按 S 键才能确认参数修改。 ● 参数设置立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。

6.2.1.参数修改与保存

1） .电机与驱动代码以及扩展参数修改与保存

PA-43以及扩展参数Pb-0到Pb-27，在第 1 层中选择 PA-0，用▲、▼键选择参数到PA-34，按 S 键，显示该参数的数值，用▲、▼键修改参数值。按▲或▼键一次，参数增加或减少 1，按下并保持▲或▼键，参数能连续增加或减少。按◀键，被修改的参数值的修改位左移一位（左循环）。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，当参数修改为2003，可以修改PA-43参数，操作同上。按 **M** 键切换到扩展参数Pb-0，可修改扩展参数，操作同上。否则无效按 S 键返回参数选择菜单。如果修改或设置的参数需要保存，先在PA-34输入密码：1230，然后按 **M** 键切换到EE-ynr方式，按 **S** 键将修改或设置值保存到伺服驱动器的 EEPROM 中去，完成保存后，数码管显示FInISH。若保存失败则显示Error-。通过按 **M** 键可切换到其它模式或通过按▲、▼键切换运动参数。

2） 运动参数修改与保存

修改和保存控制参数PA-0～PA-23、PA-29～PA-33、PA-35～PA-42以及控制位状态参数StA-0～StA-15，首先在第 1 层中选择 PA-0，用▲、▼键选择参数号，按 S 键，显示该参数的数值，用▲、▼键修改参数值。按▲或▼键一次，参数增加或减少 1，按下并保持▲或▼键，参数能连续增加或减少。按◀键，被修改的参数值的修改位左移一位（左循环）。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，可以修改上述参数，操作同上，无效按 S 键返回参数选择菜单。如果修改或设置的参数需要保存，先在

PA-34输入密码：1230，然后按 **M** 键切换到EE-Wri方式，按 **S** 键将修改或设置值保存到伺服驱动器的EEPROM中去，完成保存后，数码管显示FiniSh。若保存失败则显示Error-。通过按 **M** 键可切换到其它模式或通过按▲、▼键切换运动参数。

6.2.2. 参数恢复

按 **M** 键切换到EE-Wri方式，在第 1 层中选择EE-Wri，用▲、▼键选择参数dFt-PA，按 S 键，显示FiniSh，参数完成恢复，但需要保存才有效。再按S键，按M键，切换到PA-0。通过按▲或▼键一次，选取要修改或设置的参数进行设置或修改。无效按S键返回参数选择菜单。如果修改或设置的参数需要保存，先在PA-34输入参数保存密码：1230，然后按 **M** 键切换到EE-Wri方式，按 **S** 键将修改或设置值保存到伺服驱动器的EEPROM中去，完成保存后，数码管显示FiniSh，参数恢复后保存完成，断电后重新上电参数恢复成默认参数。若保存失败则显示Error-，参数恢复后保存失败，断电后重新上电参数没有恢复成默认参数。参数恢复主要看PA-43参数**千位是选择华大电机还是登奇电机**，当前使用华大电机则恢复是华大电机默认参数，当前使用登奇电机则恢复登奇电机默认参数。

第七章 参数设置

注 意
● 参与参数调整的人员务必了解参数意义，错误的设置可能会引起设备损坏和人员伤害。 ● 建议参数调整先在伺服电机空载下进行。

7.1 功能菜单

HSV-160B+有各种参数，通过这些参数可以调整或设定驱动器的性能和功能。本章描述了各参数的用途和功能，了解这些参数对最佳的使用和操作驱动器是至关重要的。

HSV-160B+参数分为三类，一类为运动参数；一类为扩展参数；一类为控制参数。分别对应在运动参数模式，扩展参数模式和控制参数模式，可以通过驱动器面板按键或计算机串口来查看、设定和调整这些参数。

表 7.1　参数分组说明

类别	显示	参数号	简要说明
运动参数模式	PA--	0~43	可设置各种特性调节、控制运行方式及电机相关参数
扩展参数模式	Pb--	0~23	可设置第二、三增益，I/O 接口功能等
控制参数模式	StA-	0~15	可以选择报警屏蔽功能，内部控制功能选择方式等。

7.2 运动参数模式

HSV-160B+ 型伺服提供了 44 种（其中有 1 种为保留）运动参数，定义如下：

- ●下表中的出厂值以适配登奇电机厂 GK6060-6(3Nm、2000rpm) 电机的驱动器为例，带“ * ”标志的参数在其他型号中可能不一样。
- ●适用方式中，P 代表位置控制方式；S 代表速度方式；T 代表转矩方式。

表 7.2　运动参数一览表

序号	名称	适用方法	参数范围	出厂值	单位
0	位置比例增益	P	20～10000	400*	0.1Hz
1	位置前馈增益	P	0～150	0	%
2	速度比例增益	P，S	200～20000	2000*	
3	速度积分时间常数	P，S	5～500	20*	ms
4	速度反馈滤波因子	P，S	0～7	1	
5	最大力矩输出值	P，S，T	30～500	250	1%
6	加速时间常数	P，S	1～32000	200	ms
7	速度指令输入增益	S	1～9000	2000	
8	速度指令零漂补偿	S	-1023～1023	0	
9	力矩指令输入增益	T	10～300	200	1%
10	力矩指令零漂补偿	T	-1023～1023	0	
11	定位完成范围	P	0～32767	20	脉冲
12	位置超差范围	P	1～32767	20000	脉冲
13	位置指令脉冲分频分子	P	1～32767	1	
14	位置指令脉冲分频分母	P	1～32767	1	
15	正向最大力矩输出值	P，S，T	0～500	250	1%
16	负向最大力矩输出值	P，S，T	-500～0	-250	1%
17	最高速度限制	P，S，T	100～12000	2500	1r/min
18	系统过载力矩设置	P，S，T	10～200	120	1%
19	软件过热时间设置	P，S	40～32000	4000	1ms

20	内部速度	S	-32000～32000	0	0.1r/min
21	JOG 运行速度	P，S	0～2000	300	1r/min
22	位置指令脉冲输入方式 5)	P	0～2	1	
23	控制方式选择 4)	P，S，T	0～3	0	
24	伺服电机磁极对数 3)	P，S，T	1～4	3	
25	编码器分辨率 2)	P，S，T	0～3	2	
26	编码器零位偏移量 1)	P，S，T	-32767～32767	150	脉冲
27	电流控制比例增益	P，S	10～32767	2500	
28	电流控制积分时间	P，S	1～2047	45	0.1ms/unit
29	第 2 位置指令脉冲分频分子	P	1～32767	1	
30	第 3 位置指令脉冲分频分子	P	1～32767	1	
31	保留				
32	转矩指令滤波时间常数	P，S	0～500	1	0.1ms
33	位置前馈滤波时间常数	P，S	0～3000	0	1ms
34	软件版本/用户密码	P，S	0～2806	101	1.使用扩展参数或修改电机相关参数密码为：2003。 2.保存参数密码为：1230。
35	位置指令平滑滤波时间	P	0～3000	0	1ms
36	通讯波特率		0～3	2	
37	轴地址	P，S	1～15	1	
38	减速时间常数	S	1~32000	200	ms
39	第 4 位置指令脉冲分频分子	P	1~32767	1	
40	抱闸输出延时	P，S	10～2000	200	单位：ms
41	允许报闸输出的速度阈值	P，S	10～300	100	单位：1rpm
42	速度到达范围	P，S	1～500	10	单位：1rpm

43	驱动器类型代码	P，S	1000～2550	2206	千位表示： 1：华大电机 2：登奇电机 百位表示： 0：10A， 1：20A 2：30A， 3：50A， 4：75A， 5：100A，个位和十位表示电机类型

注意：标注 1)、2)、3)、4)、5)的参数，若修改，需保存断电重启才有效。
其余参数在线修改即生效，不能自动保存。

7.2.1 运动参数详细说明

表 7.3 参数功能一览表

序号	名称	功能	默认参数	参数范围
0	位置比例增益	①设定位置环调节器的比例增益。 ②设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。 ③参数数值由具体的伺服型号和负载情况确定。	400	20 ～ 10000 单位：0.1 Hz
1	位置前馈增益	①设定位置环的前馈增益。 ②设定为 100%时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0 ③位置环的前馈增益大,控制系统的高速响应特性提高，但会使系统更容易产生振荡。 ④不需要很高的响应特性时，本参数通常设为 0	0	0～150 表示范围：0～150%
2	速度比例增益	①设定速度调节器的比例增益。 ②设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载值情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。 ③在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值。	20000	200 ～ 20000

3	速度积分时间常数	①设定速度调节器的积分时间常数。 ②设置值越小，积分速度越快。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。 ③在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较小的值。	5	5 ～ 500mS
4	速度反馈滤波因子	①设定速度反馈低通滤波器特性。 ②数值越大，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太大，造成响应变慢，可能会引起振荡。 ③数值越小，截止频率越高，速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应，可以适当减小设定值。	1	0～7
5	最大输出转矩设置百分比	② 置伺服电机的内部转矩限制值。 ②设置值是电机允许的最大输入电流额度。 ③任何时候，这个限制都有效 ④30～500 表示设定范围：30%～500%的伺服驱动器最大输出电流。 最大输出转矩= IRmotor*PA5 其中：IRmotor 为电机额定电流（**扩展参数** PB24），一般可选择电机额定电流的 3 倍，PA5 **参数单位是** 1%。	250	30 ～500
6	加速时间常数	①设置值是表示电机从 0～2000r/min 的加速时间。 ②加减速特性是线性的。	200	1 ～ 32000 ms
7	速度指令输入增 益	①设置模拟速度指令的电压值与转速的关系。设定值为+10V 电压对应的转速值（单位 1r/min） ②只在模拟速度输入方式下有效。	2000	0 ～ 9000
8	速度指令零漂补 偿	在模拟速度控制方式下，利用本参数可以调节模拟速度指令输入的零漂。调整方法如下： ①将模拟控制输入端与信号地短接。 ②设置本参数值，至电机不转。	0	-1023 ～1023
9	转矩指令输入增 益	①设置模拟转矩指令的电压值与转矩的关系。设置值为+10V 电压对应的转矩值 ②只在模拟转矩输入方式下有效。 ③0～300 对应 0～300%伺服驱动器最大输出电流。	200	10 ～ 300

10	转矩指令零漂补 偿	在转矩控制方式下,利用本参数可以调节模拟转矩指令输入的零漂。调整方法如下： ①模拟控制输入端与信号地短接。 ②设置本参数值，至电机不转。	0	-1024～1023
11	定位完成范围	①设定位置控制方式下定位完成脉冲范围。 ②本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据，当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动器认为定位已完成，到位开关信号为 ON，否则为 OFF。 ③在位置控制方式时，输出位置定位完成信号。	20	0～30000脉冲
12	位置超差检测范围	①设置位置超差报警检测范围。 ②在位置控制方式下,当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时，伺服驱动器给出位置超差报警。	20000	1～32767脉冲
13	位置指令脉冲分频分子	①设置位置指令脉冲的分倍频（电子齿轮)。 ②在位置控制方式下,通过对 NO.13,NO.14 参数设置,可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率（即角度/脉冲） ③ P×G=N×C×4 P：输入指令的脉冲数； G：电子齿轮比 $G=\frac{分频分子}{分频分母}$ ； N：电机旋转圈数； C：光电编码器线数/转，本系统 C=2500 ④[例]输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈 $G=\frac{N\times C\times 4}{P}=\frac{1\times 2500\times 4}{6000}=\frac{5}{3}$ 则参数 NO.13 设为 5，NO.14 设为 3。 ⑤电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50}\leq G\leq 50$	1	1～32767
14	位置指令脉冲分频分母	①见参数 NO.13	1	1～32767

15	CCW 转矩限制	①设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值。 ②设置值是电机最大输入电流。 ③如果设置值超过系统允许的最大输出转矩设置值,则实际转矩限制为系统允许的最大输出转矩。. ④0～500 对应范围:0～500%伺服驱动器正向最大输出电流。 CCW 转矩最大输出电流= IRmotor*PA15 其中:IRmotor 为电机额定电流(扩展参数 PB24),一般可选择电机额定电流的 3 倍,PA15 参数单位是 1%。	250	0～500
16	CW 转矩限制	①设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值。 ②设置值是电机最大输入电流。 ③如果设置值超过系统允许的最大输出转矩设置值,则实际转矩限制为系统允许的最大输出转矩。. ④-500～0 对应范围:-500%～0 伺服驱动器负向最大输出电流。 CW 转矩最大输出电流= IRmotor*PA16 其中:IRmotor 为电机额定电流(扩展参数 PB24),一般可选择电机额定电流的 3 倍,PA16 参数单位是 1%。	-250	-500 ～ -0
17	最高速度限制	①设置伺服电机的最高限速值。 ②与旋转方向无关。 ③如果设置值超过额定转速,则实际最高限速为额定转速。单位:1r/min	2500	100 ～ 12000
18	允许的过载水平	①设置伺服电机的过载保护转矩值。 ②设置值是电机允许的长期过载输入电流。 ③任何时候,这个限制都有效。 ④设置值是电机额定转矩的百分比。 电机最大输出转矩=IRmotor*PA18 其中:IRmotor 为电机额定电流(扩展参数 PB24),一般可选择电机额定电流的 2 倍。PA18 参数单位是 1%。	120	10 ～ 200

19	软件过载时间设 定	①设置系统允许的过载时间值。 ②设置值是单位时间计数值，单位为 1ms， 例如设定为 1000,则表示允许的过载时间为 1s。 ③任何时候，这个限制都有效。	4000	40 ～ 32000
20	内部速度	①设置内部速度。 ②内部速度控制方式下,选择内部速度作为速度指令。 单位:0.1r min	0	-32000 ～ 32000
21	JOG 运行速度	①设置 JOG 操作的运行速度 ②单位:1r/min	300	0 ～ 2000
22	位置指令脉冲输入方式	①设置位置指令脉冲的输入形式。 ②通过参数设定为 3 种输入方式之一： 0：两相正交脉冲输入； 1：脉冲+方向； 2：CCW 脉冲/CW 脉冲 ③CCW 是从伺服电机的轴向观察，逆时针方向旋转，定义为正向。 ④CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向。	1	0～2
23	控制方式选择	用于选择伺服驱动器的控制方式： 0：位置控制方式，接收位置脉冲输入指令； 1：模拟速度控制方式，接收模拟速度指令； 2：模拟转矩控制方式，接收模拟转矩指令； 3：内部速度控制方式，由参数 20 设定速度指令；	0	0～3
24	伺服电机的磁极对数	设定伺服电机的磁极对数: 1：电机的磁极对数为 1； 2：电机的磁极对数为 2； 3：电机的磁极对数为 3； 4：电机的磁极对数为 4；	4	1～4
25	编码器分辨率	设定伺服电机的光电编码器线数； 0 ：编码器分辨率 1024 Pusle/r； 1 ：编码器分辨率 2000 Pusle/r； 2 ：编码器分辨率 2500 Pusle/r； 3 ：编码器分辨率 6000 Pusle/r； 12 ：省线式编码器	2	0～3，12

26	编码器零位偏移量	设定编码器零位偏移量： 配登奇电机时设为 150； 华大电机时设为－1650； -32767～32767 对应角度-180～180	150	-32767～32767
27	电流控制比例增益	①设定电流环的比例增益。 ②若电机运行中出现较大的电流噪声或器叫声,可以适当减小设定值。 ③设置太小，会使速度响应滞后。	25000	10～32767
28	电流控制积分时间	①设定电流环的积分时间。 ②若电机运行中出现较大的电流噪声或器叫声,可以适当增大设定值。 ③设置太大，会使速度响应滞后。	45	1～2047
29	第2位置指令脉冲分频分子	设置第2位置指令脉冲分频分子	1	1～32767
30	第3位置指令脉冲分频分子	设置第 3 置指令脉冲分频分子	1	1～32767
31	保留			
32	转矩指令滤波时间常数	①设转矩指令滤波时间常数。 ②时间常数越小，控制系统的响应特性变快，会使系统不稳定，容易产生振荡。 ③不需要很低的响应特性时，本参数通常设为 0。	1	0～255 表示范围：0 ～ 25.5ms
33	位置前馈滤波时间常数	①设定前馈指令的滤波时间常数。 ②时间常数越小，控制系统的响应特性变快,会使系统不稳定，容易产生振荡。 ③不需要很低的响应特性时，本参数通常设为 4。	0	0～255 表示范围：0～25.5ms
34	软件版本/用户密码	默认显示软件版本； 保存所有参数密码为：1230； 查看和修改 PB 扩展参数或修改驱动电机型号代码密码为：2003	101	0 ～ 2806

35	位置指令平滑滤波时间	①设定位置指令的滤波时间常数。 ②滤波时间常数越小，控制系统的响应特性变快。 ③滤波时间常数越大，控制系统的响应特性变慢。	0	0 ～ 3000
36	通讯波特率	设置通讯波特率： 0：2400bps 1：4800bps 2：9600bps 3：19200bps	2	0～3
37	轴地址	设置轴地址	1	1～15
38	减速时间常数	①设置值是表示电机从 2000～0r/min 的减速时间。 ②加减速特性是线性的。	200	1 ～ 32000 ms
39	第4位置指令脉冲分频分子	设置第 4 指令脉冲分频分子	1	1 ～ 32767
40	抱闸输出延时	伺服 OFF 后输出报闸的延时时间	200	10 ～ 2000 ms
41	允许报闸输出的速度阈值	低于该设置，才允许报闸动作	100	10 ～ 300 rpm
42	速度到达范围	①设置到达速度 ②在速度控制方式下，如果电机速度小于本设定值，则速度到达开关信号为 ON，否则为 OFF。 ③在位置控制方式下，不用此参数。 ④与旋转方向无关。 单位：1r/min	10	1 ～ 500 rpm

<table>
<tr>
<td>43</td>
<td>驱动器类型代码</td>
<td>
<table>
<tr><th>千位表示电机</th><th>百位表示驱动型号</th><th>十位和个位电机型号表示</th></tr>
<tr><td>1：华大
2：登奇</td><td>0:10A
1:20A
2:30A
3:50A
4:75A
5:100A</td><td>例如：
华大电机：
110ST-M06020LFB
表示为 06
登奇电机：
GK6083-6AC31
表示为 11</td></tr>
</table>
例如：
华大电机 110ST-M06020LFB 配 HSV-160B+-30A 驱动，PA-43 设置为 1206。
登奇电机 GK6083-6AC31 配 HSV-160B+-50A 驱动，PA-43 设置为 2411。
电机型号见表 7.4 表 7.5
注：
修改驱动器类型代码参数时，需要先把 PA34 设为 2003，再修改类型代码及相关电机参数，再把 PA34 设为 1230，保存参数。
</td>
<td>1206</td>
<td>千位表示：
1：华大电机
2：登奇电机
百位表示：
0：10A
1：20A
2：30A
3：50A
4：75A
5：100A
各位和十位表示电机类型</td>
</tr>
</table>

表 7.4 号代码参数与华大电机对照表

华大电机型号(1)	额定转矩(Nm)	额定转速(Rpm)	额定电流(A)	电机代码	适配驱动器代码	P43 匹配型号代码设置（推荐配置）
80ST-M01330LF1B	1.3	3000	2.6	00	1 (20A)	1100
80ST-M02430LF1B	2.4	3000	4.2	01		1101
80ST-M03330LF1B	3.3	3000	4.2	02		1103
110ST-M02030LFB	2.0	3000	4.0	03		1103
110ST-M04030LFB	4.0	3000	5.0	04	2 (30A)	1204
110ST-M05030LFB	5.0	3000	6.0	05		1205
110ST-M06020LFB	6.0	2000	6.0	06		1206
110ST-M06030LFB	6.0	3000	8.0	07		1207
130ST-M04025LFB	4.0	2500	4.0	08		1208
130ST-M05020LFB	5.0	2000	5.0	09		1209

130ST-M05025LFB	5.0	2500	5.0	10		1210
130ST-M06025LFB	6.0	2500	6.0	11		1211
130ST-M07720LFB	7.7	2000	6.0	12		1212
130ST-M07725LFB	7.7	2500	7.5	13	3 (50A)	1313
130ST-M07730LFB	7.7	3000	9.0	14		1314
130ST-M10015LFB	10	1500	6.0	15		1315
130ST-M10025LFB	10	2500	10.0	16		1316
130ST-M15015LFB	15	1500	9.5	17		1317
130ST-M15025LFB	15	2500	17.0	18	4 (75A)	1418
150ST-M15025LFB	15	2500	16.5	19		1419
150ST-M18020LFB	18	2000	16.5	20		1420
150ST-M23020LFB	23	2000	20.5	21		1421
150ST-M27020LFB	27	2000	20.5	22		1422

表 7.5 号代码参数与登奇电机对照表

登奇电机型号 (2)	静转矩 (Nm)	额定转速 (Rpm)	相电流 (A)	电机代码	适配驱动器代码	P43 匹配型号代码设置 (推荐配置)
GK6023-8AF31	0.8	3000	1.8	00	0 (10A)	2000
GK6025-8AF31	1.6	3000	3.6	01	1 (20A)	2101
GK6031-8AF31	3.2	3000	4.7	02		2102
GK6032-8AF31-	4.3	3000	6.3	03	2 (30A)	2203
GK6042-6AC31	3.2	2000	3.0	04		2204
GK6064-6AC31	4.5	2000	3.7	05		2205
GK6061-6AC31	6	2000	5.5	06		2206
GK6062-6AC31	7.5	2000	6.2	07		2207
GK6063-6AC31	11	2000	9.0	08	3 (50A)	2308
GK6080-6AC31	16	2000	16	09		2309
GK6081-6AC31	21	2000	20	10	4 (75A)	2310
GK6083-6AC31	27	2000	26.5	11		2411
GK6085-6AA31	33	1200	19.8	12		2412
GK6087-6AA31	37	1200	22.2	13		2413
GK6089-6AA31	42	1200	25.2	14		2414

7.3 扩展参数模式

- 在运动参数中选择PA--34，将其数值设为2003，即可

打开扩展参数模式：

- **HSV-160B+**共有 28 个扩展参数，其中 3 个为保留参数：

表 7.7　扩展参数一览表

序号	名称	适用方法	参数范围	出厂值	单位
0	第二位置比例增益	P	20~10000	400*	0.1Hz
1	第二速度比例增益	P，S	200~25000	2000*	
2	第二速度积分时间常数	P，S	1~500	20*	ms
3	第二转矩指令滤波时间常数	P，S	0～500	0	0.1ms
4*	增益切换条件	P	0～5	0	0：固定为第一增益 1：固定为第二增益 2：开关控制切换 3：指令频率控制 4：偏差脉冲控制 5：电机转速控制
5	增益切换阀值	P	0～10000	10	指令频率 0.1Kpps/unit 偏差脉冲 pulse 电机转速 1rpm
6	增益切换滞环宽度	P	1～10000	5	单位同上
7*	增益切换滞后时间	P	0～10000ms	2	ms

8*	位置增益切换延迟时间	P	0~1000ms	5	ms
9	零速输出检测范围	P，S	1～100	10	1rpm
10*	使能关闭后电机断电的延时时间	P，S	0~3000	0	单位：ms
11	弱磁起始速度		1000~4500	1800	1r/m
12	转矩惯量比		100~20000	1253	
13	负载惯量比	P，S	10~400	10	单位：Nm/Kgm^2
14	弱磁基准电流		100~2000	800	0.1%
15	数字输入 I1 功能	P，S	－12～＋12	1	
16	数字输入 I2 功能	P，S	－12～＋12	2	
17	数字输入 I3 功能	P，S	－12～＋12	3	
18	数字输入 I4 功能	P，S	－12～＋12	4	
19	数字输入 I5 功能	P，S	－12～＋12	-5	
20	数字输入 I6 功能	P，S	－12～＋12	-6	
21	数字输出 O1 功能	P，S	－9～＋9	5	
22	数字输出 O2 功能	P，S	－9～＋9	2	
23	数字输出 O3 功能	P，S	－9～＋9	3	
24	电机额定电流	P，S，T		550	0.01A
25	电机额定转速	P，S，T		2000	1r/min
26	电机转动惯量	P，S，T		870	$10^{-6}Kgm^2$
27	电机额定转矩	P，S，T		600	0.01Nm

● Pb--4 增益切换功能必须在 StA 14 设为 1 的情况下才有效。具体功能映射关系如下：

0：固定为第一增益 **1：固定为第二增益**

2：开关控制切换

对应开关量输入映射（如 Pb--17）设为“ 8 ”，当此开关量有效时，延迟 Pb--7 设定时长后，增益值从第一增益切换为第二增益，反之亦然；

3：指令频率控制

当 dP-PrF ≥（Pb--5＋Pb--6）时，延迟 Pb--7 设定

时长后，增益值从第一增益切换为第二增益；

当dP-PnF<（Pb--5-Pb--6）时，延迟Pb--7设定时长后，增益值从第二增益切换为第一增益；

4：偏差脉冲控制

当dP-EPS≥（Pb--5+Pb--6）时，延迟Pb--7设定时长后，增益值从第一增益切换为第二增益；

当dP-EPS<（Pb--5-Pb--6）时，延迟Pb--7设定时长后，增益值从第二增益切换为第一增益；

5：电机转速控制

当dP-SPd≥（Pb--5+Pb--6）时，延迟Pb--7设定时长后，增益值从第一增益切换为第二增益；

当dP-SPd<（Pb--5-Pb--6）时，延迟Pb--7设定时长后，增益值从第二增益切换为第一增益；

- Pb--5增益切换阀值：;
- Pb--6增益切换滞环宽度：

上述两个参数的含义受Pb--4设置值影响，Pb--4分别设为“3”、“4”、“5”时，这两个参数都分别表示“指令频率”、“偏差脉冲”、“电机转速”。

- Pb--7增益切换滞后时间即增益切换条件满足到开始切换的时间；
- Pb--8位置增益切换延迟时间功能为增益切换时可以设定对位置增益的一阶低通滤波器，作用是增益切换时，增益值不是突然从 PA 参数转到 PB 参数，而是根据本参数算出斜率后，根据斜率一步一步地变为另一套参数（切换步长计算用）；
- Pb--10使能关闭后电机断电的延时时间即伺服使能关闭后延时关断PWM的时间，注意不适用报警时使能被关闭的情况；

- **输入功能映射关系表：**

输入脚	映射的参数	功能
DIN1	Pb--15	当设为正值时,则输入端开关接通时功能起效; 当设为负值时,则输入端开关断开时功能起效; 0：输入无效　　1：伺服使能 2：报警清除　　3：偏差清除 4：脉冲禁止　　5：CW 向机械限位（超程） 6：CCW 向机械限位（超程）　7：零速锁定 8：增益切换开关　　9：电子齿轮切换开关 0 10：电子齿轮切换开关 1 11：正转矩限制；　　12：负转矩限制
DIN2	Pb--16	
DIN3	Pb--17	
DIN4	Pb--18	
DIN5	Pb--19	
DIN6	Pb--20	

当Pb--15～Pb--20中有两个参数设为一样(只要绝对值一样)时,则靠后的参数具有高优先级。建议避免在Pb--15～Pb--20中设置相同的内容。

- **输出功能映射关系表：**

输出脚	映射的参数	备注
DOUT1	Pb--21	当设为正值时,则功能生效时输出端开关闭合。 当设为负值时,则功能生效时输出端开关断开。 0：无效　　1：强制有效 2：伺服准备好　　3：报警输出 4：零速到达　　5：定位完成 6：速度到达　　7：转矩限制中 8：电磁抱闸输出　　9：零速锁定中
DOUT 2	Pb--22	
DOUT 3	Pb--23	

当Pb--21～Pb--23这三个参数中有两个参数所设的绝对值一样，则对应引脚起一样的作用。

7.4 控制参数模式

表 7.7　控制参数一览表

名 称	功　　能	默认值	说　　明
StA-0	保留	0	
StA-1	位置指令脉冲方向或速度指令输入取反；	0	0：正常； 1：反向；
StA-2	是否允许反馈断线报警；	0	0：允许； 1：不允许；
StA-3	是否允许系统超速报警；	0	0：允许； 1：不允许；
StA-4	是否允许位置超差报警；	0	0：允许； 1：不允许；
StA-5	是否允许软件过热报警；	0	0：允许； 1：不允许；
StA-6	是否允许由系统内部启动 SVR-ON 控制；	0	1：允许； 0：不允许；
StA-7	是否允许主电源欠压报警；	0	0：允许； 1：不允许；
StA-8	是否允许 CW 向超程开关输入；	0	0：不允许； 1：允许；
StA-9	是否允许 CCW 向超程开关输入；	0	0：不允许； 1：允许；
StA-10	是否允许正负转矩限制；	0	0：不允许 1：允许
StA-11	弱磁控制允许	0	0：不使用弱磁控制 1：使用弱磁控制
StA-12	是否允许伺服电机过热报警;	1	0：允许； 1：不允许；
StA-13	电子齿轮比动态切换选择；	0	0：不允许动态切换电子齿轮比 1：允许动态切换电子齿轮比
StA-14	增益切换使能	0	0：不允许增益切换 1：允许增益切换
StA-15	速度低通滤波器	0	0：使用一阶低通滤波器 1：使用二阶低通滤波器

第八章 运行调整

注 意
● 驱动器及电机必须可靠接地，PE 端子必须与设备接地端可靠连接。 ● 建议驱动器电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力。 ● 必须检查确认接线无误后，才能接通电源。 ● 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。 ● 驱动器故障报警后，重新启动前须确认故障已排除、伺服使能输入信号无效。 ● 驱动器及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击。 ● 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

8.1 电源连接

电源连接请参照图 8.1，并按以下顺序接通电源：

1. 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子（三相接 R、S、T）。注意：不要将 R、S、T 与 U、V、W 接错，否则会损坏伺服驱动器。
2. 主电路电源接通后，如果伺服无故障，伺服准备好信号（READY）有效。约延时 1.5 秒，此时可以接收伺服使能（EN）信号，检测到伺服使能有效，驱动器输出有效，

电机激励，处于运行状态。伺服驱动器检测到伺服使能输入无效或有报警，控制电路关闭，电机处于自由状态。

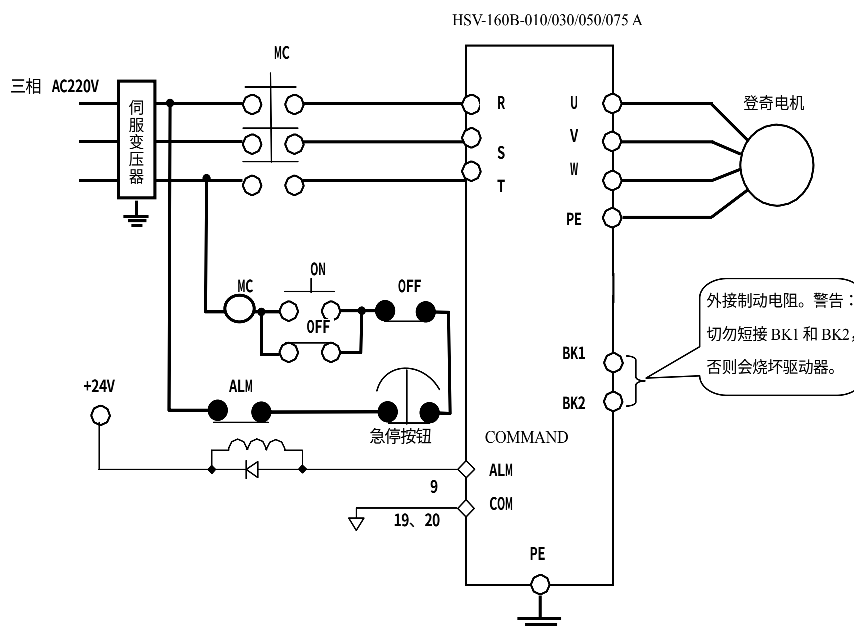


图 8.1 电源接线图

注意：

- 当伺服使能与电源一起接通时，控制电路大约在 1.5 秒后接通。
- 频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路。
- 主电路和能耗制动电路，接通断开的频率限制在每分钟 15 次。如果因为驱动器或电机过热，将故障原因排除后，还要经过 30 分钟冷却，才能再次接通电源。

电源接通时序：

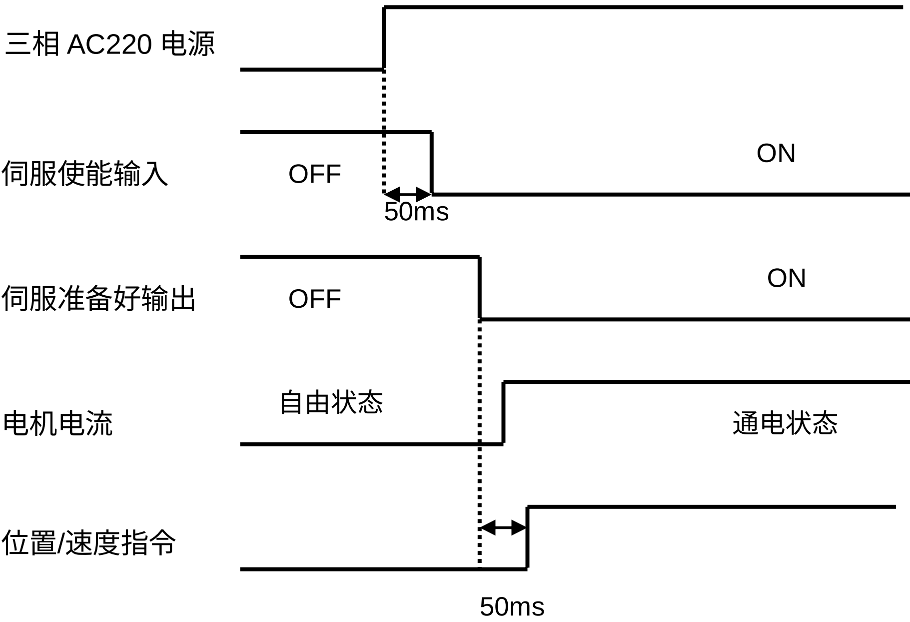


图 8.2　电源接通时序图

报警时序：

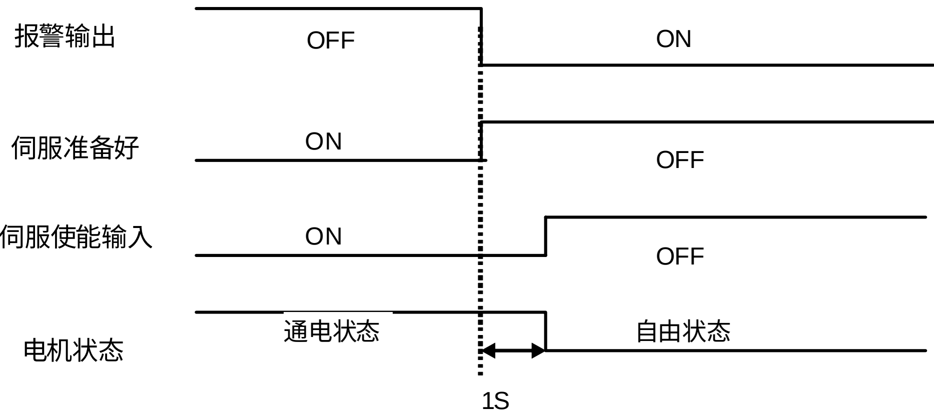


图 8.3 报警时序图

注意：伺服在出现报警时，外部控制电路应通过报警输出信号及时切断主电源。

8.2 试运行

8.2.1 运行前的检查

在安装和连接完毕之后，在通电之前先检查以下几项：

- 电源端子接线是否正确、可靠？输入电压是否正确？
- 电源线、电机线有无短路或接地？
- 编码器电缆连接是否正确？
- 控制信号端子是否连接准确？电源极性和大小是否正确？
- 驱动器和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否没连接负载？

8.2.2 通电试运行

1．在通电之前

- 电机空载，电机轴上不要加负载；
- 由于电机加减速有冲击，必须固定电机。

2．接线

按图8.4接线，

1）主电路端子：三相AC220V，接R、S、T端子；

2）编码器信号接插件ENCODE与伺服电机连接好；

3）控制信号接插件 COMMAND 按图示连接；

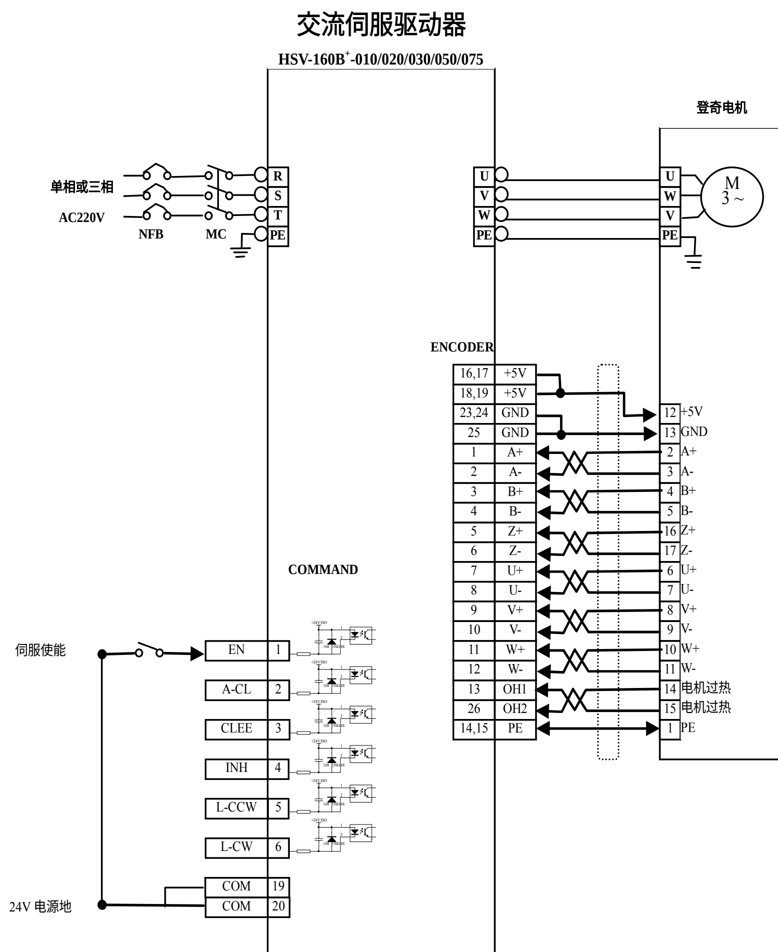


图 8.4 试运行接线图（以登奇电机为例）

3.JOG（点动）操作

1. 接通主电路电源,连接 COMMAND,不连接电机动力线 U、V、W,根据电机型号设置 PA--43 参数，参照 6.2 节保存参数，断电；
2. 连接电机动力线 U、V、W,接通主电路电源,使输入使伺服使能(EN) ON 控制信号，驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线；

3. 将[JOG 运行速度参数]（PA--21）设置为某一不为零的速度，数值单位是 1r/min；
4. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，EN 指示灯点亮，这时电机激励，处于零速状态；
5. 通过按 S 键操作，再按 M 键，进入辅助方式 EE-YPt 菜单，按▲键选择 JOG 运行方式操作状态 JoG-St；按 S 键，数码管显示 Run---；按▲键并保持，电机按 PA-21 参数确定的速度和方向运转，按▼键并保持电机按给定的速度反运转；
6. 如果外部使能不方便，通过按 S 键操作，再按 M 键，进入控制参数模式 StA-0 菜单，按▲键选择 StA-6；按 S 键，数码管显示 0；按▲键改为 1，参照 6.2 并保存，断电后重新上电，参照上述 4 可运行。

4：手动速度控制方式

1. 接通主电路电源，连接 COMMAND，不连接电机动力线 U、V、W，根据电机型号设置 PA--43 参数，参照 6.2 节保存参数，断电；
2. 连接电机动力线 U、V、W，接通主电路电源，连接 COMMAND，使输入使伺服使能(EN) ON 控制信号，驱动器的显示器 EN 点亮，如果有报警出现，请检查连线；
3. 参照 6.2 节，运动参数模式下，将[控制方式选择]（PA--23）设置为 3，为内部速度控制方式；
4. 关断主电路电源，并等待 30 秒钟，重新上电，确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON 驱动器的显示器 EN 点亮；
5. 参照 6.2 节，运动参数模式下，这时电机电机应按给定的

速度运转设定[内部速度]（PA--20），设定测试的速度值，按 S 键，不需要保存此参数，电机应按给定的速度运转；

6. 如果在特定情况下需要一上电运转起来,运动参数模式(PA--20)参照 6.2 节保存，断电后等待 30 秒钟重新上电，驱动按照PA--20给定运转起来，一般不建议此用法。

8.3 位置模式的简单接线运行

1.接线

按图8.4接线，

1）主电路端子，三相AC220V，接R、S、T端子；

2）编码器信号接插件ENCODE与伺服电机连接好；

3）控制信号接插件 COMMAND 按图示连接；

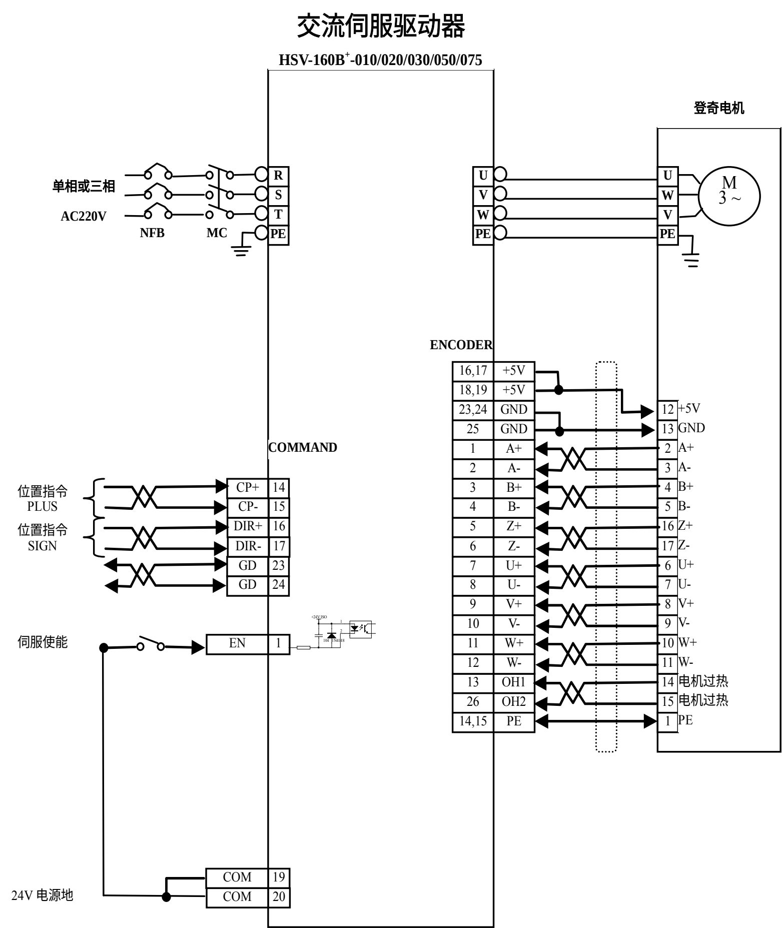


图 8.4 位置控制模式简单接线图

（以登奇电机为例）

2.操作

1）接通主电路电源,连接 COMMAND，不连接电机动力线 U、V、W,根据电机型号设置 PA--43 参数，参照 6.2 节保存参数，断电；

2）连接电机动力线 U、V、W,接通主电路电源,连接 COMMAND，使输入使伺服使能(EN) ON 控制信号，驱动器的显示器 EN 点亮，如果有报警出现，请检查连线；

3） 参照 6.2 节，按照下表设置参数，并保存；

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
Pb--23	控制方式选择	0	0
Pb--22	脉冲输入方式	用户设定表 8.1	0
PA--13	电子齿轮分子	用户设定	1
PA--14	电子齿轮分母	用户设定	1

表 8.1 位置指令脉冲形成

参数号	信号输入引脚	脉冲形式		位置指令脉冲输入设置
		正转	反转	
22	CP 控制端子-14，15 DIR 控制端子-16，17	A B	A B	0（正交脉冲）
		CP DIR	CP DIR	1（脉冲+方向）
		CW CCW	CW CCW	2（CW+CCW）

4）参照 6.2 节，将参数设定值写入 EEPROM 并保存；

5）关断主电路电源，并等待 30 秒钟；

6）接通主电路电源，确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，驱动器的显示器 EN 点亮，这时电机激励，处于零速状态；

7）操作位置控制器输出信号，使电机按指令运转。

3.电子齿轮设置

本驱动器安装的编码器是 10000 脉冲/每转，通过设置电子齿轮参数 PA13、PA14 可得到任意的脉冲当量。

表 8.2 输入脉冲个数与旋转圈数的关系

输入脉冲数（Pules）	电机旋转圈数（Pules×PA13）／（10000×PA14）	电子齿轮分PA13	电子齿轮分子PA14
20000	1	1	2
5000	1	2	1
10000	1	1	1

8.4 速度模式的简单接线运行

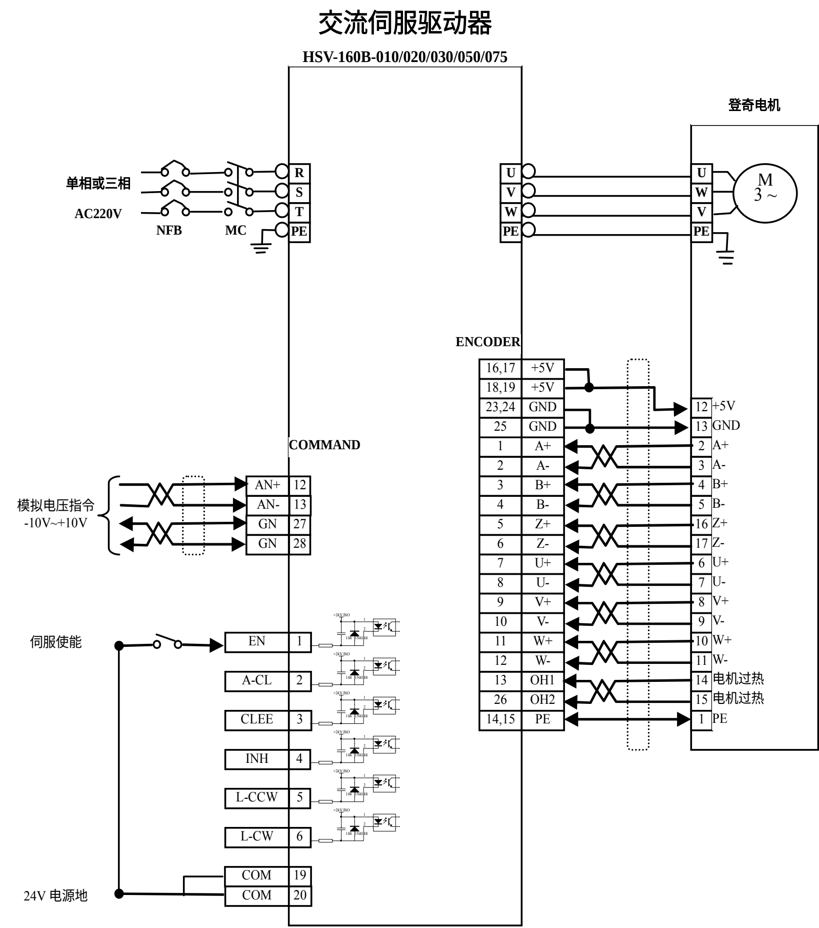
1.接线

按图8.5接线，

1）主电路端子，三相AC220V，接R、S、T端子；

2）编码器信号接插件ENCODE与伺服电机连接好；

3）控制信号接插件 COMMAND 按图示连接。



8.5 速度模式简单接线图
（以登奇电机为例）

2.操作

1）接通主电路电源,连接 COMMAND,不连接电机动力线 U、V、W，根据电机型号设置PA--43参数，参照 6.2 节保存参数，断电；

2）连接电机动力线 U、V、W,接通主电路电源,连接 COMMAND，使输入使伺服使能(EN) ON 控制信号，驱动器的显示器 EN 点亮，如果有报警出现，请检查连线；

3）参照 6.2 节，按照下表设置参数，并保存；

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
P6--23	控制方式选择	1	0
PA---7	指令输入增益	按照需要设定	2000
PA---8	指令零漂补偿	0	0
PA---6	加速时间	用户设定	200
PA--38	减速时间	用户设定	200

4）参照 6.2 节，将参数设定值写入 EEPROM 并保存；

5）关断主电路电源，并等待 30 秒钟，确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，驱动器的显示器 EN 点亮。这时电机激励，处于零速运行状态；

6）加一个可调直流电压到模拟速度输入端口，从 0 开始逐渐增加此电压，确保电机转速随指令作相应变化；加负电压，电机应反转；

7）如果模拟指令电压为 0 时，电机还低速运转，可调整参数PA---8，使电机为零速；

8）操作模拟控制器输出信号，使电机按指令速度运转。

8.5 转矩模式的简单接线运行

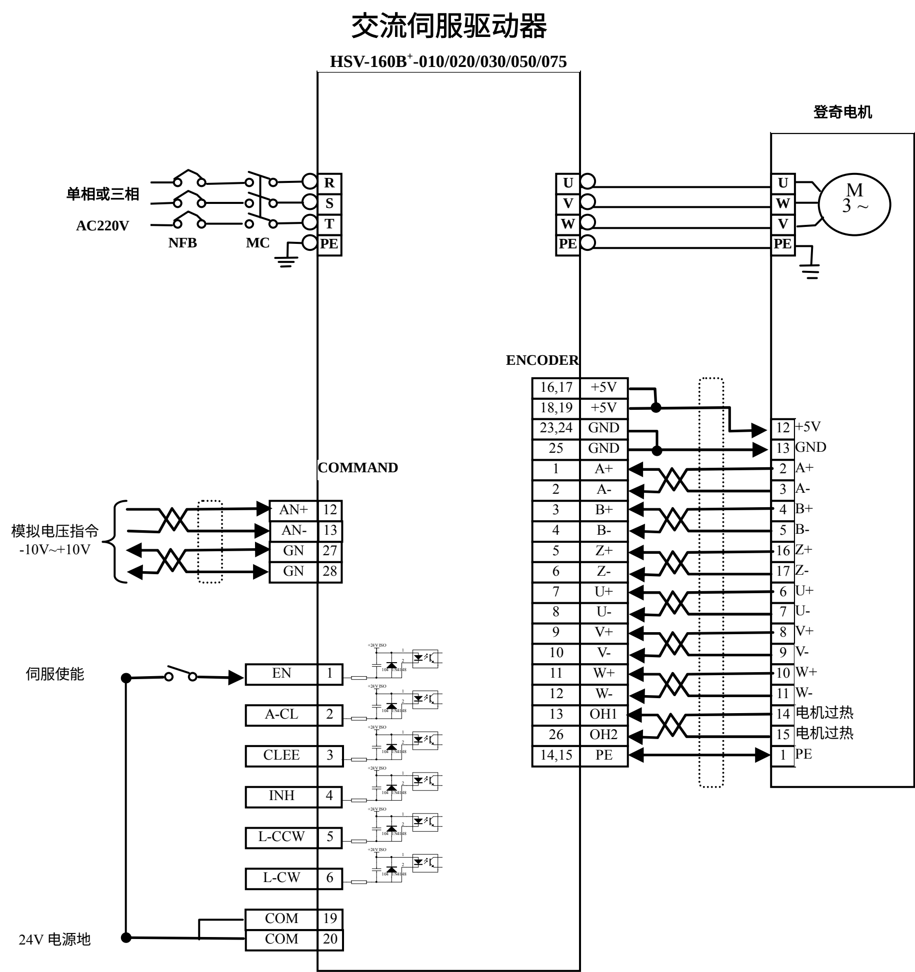
1.接线

按图8.6接线，

1）主电路端子，三相AC220V，接R、S、T端子；

2）编码器信号接插件ENCODE与伺服电机连接好；

3）控制信号接插件 COMMAND 按图示连接；



8.6 转矩模式简单接线图

（以登奇电机为例）

2.操作

图 8.6 转矩控制模式简单接线图

1）接通主电路电源，连接 COMMAND，不连接电机动力线 U、V、W，根据电机型号设置PA--43参数，参照 6.2 节保存参数，断电。

2）连接电机动力线 U、V、W，接通主电路电源，连接 COMMAND，使输入使伺服使能(EN) ON 控制信号，驱动器的显示器 EN 点亮，如果有报警出现，请检查连线。

3）参照 6.2 节，按照下表设置参数，并保存。

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
P6--23	控制方式选择	2	0
PA--9	指令输入增益	按照需要设定	20000
PA--10	指令零漂补偿	0	0
PA--17	最高转速限制	用户设定	2500

4）参照 6.2 节，将参数设定值写入 EEPROM 并保存。

5）关断主电路电源，并等待 30 秒钟。

6）接通主电路电源。确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，驱动器的显示器 EN 点亮，这时电机激励，处于零速运行状态。

7）加一个可调直流电压到模拟转矩输入端口，从 0 开始逐渐增加此电压，电机输出相应转矩；加负电压，电机输出反向转矩；

8）如果模拟指令电压为 0 时，电机还有转矩输出，可调整参数PA--10，使其为零转矩；

9）请特别注意，负载太轻时，电机容易过速。参数PA--17可对电机进行限速，防止轻载时电机超速；

10）超过额定转矩时系统处于过载状态，只能持续较短时间，其特性请参考系统的过载特性。

8.6 调整

注　　意
● 错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性。
● 建议先进行空载调试后，再作负载调试。

8.6.1 基本增益

- 速度控制
  - [速度比例增益]（PA--2）设定值，此设定值越大，增益越高，刚度越大。参数数值应根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。在不发生振荡的条件下，尽量设置较大的值。一般情况下，负载惯量越大，[速度比例增益]的设定值应越大。
  - [速度积分时间常数]（PA--3）设定值，此设定值越小，积分速度越快。根据给定的条件，应尽量设置较小的值。[速度积分时间常数]设定的太小时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽量设置较小的值。[速度积分时间常数]设定太大时，在负载变动的情况下，速度将变动较大。一般情况

下，负载惯量越大，[速度积分时间常数]的设定值应越大。

- 位置控制
  - 先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]
  - [位置前馈增益]（PA--1），此参数值大时，系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置不稳定，容易产生振荡。一般设置为 0。
  - [位置比例增益]（PA--0）设定值，此设定值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。参数数值应根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。在稳定范围内，尽量设置较大的值。[位置比例增益]设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在定位完成时，容易产生振荡。
  - 如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加[位置前馈增益]设定值。但如果太大，会引起超调和振荡。

[注 1][位置比例增益]的设定值可以参考下表：

表 8.2：位置比例增益推荐值

刚度	[位置比例增益]
低刚度	100～300/(0. 1Hz)
中刚度	300～500/(0. 1Hz)
高刚度	500～700/(0. 1Hz)

8.3.2 电子齿轮的设置

在位置控制方式下，通过位置指令脉冲分频分子（PA--13）和位置指令脉冲分频分母（PA--14），可以方便地与控制器脉

冲相匹配，以达到用户理想的位置控制分辨率。

位置分辨率（一个脉冲行程⊿l）决定于伺服电机每转行程⊿S 与编码器每转反馈脉冲 P_t,可以用下式表示：

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t}$$

式中，

⊿l：一个脉冲行程（mm）；

⊿S：伺服电机每转行程（mm/转）；

P_t ：编码器每转反馈脉冲数（脉冲/转）。

因为，系统中有四倍频电路，所以 P_t =4×C，C 为编码器每转线数。本系统中，C=2500 线/转（可通过[编码器分辨率]参数 PA-25 设定），所以 P_t =10000 脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比 G 后才转化为位置控制脉冲，所以一个指令脉冲行程⊿l^*表示为

$$\Delta l^* = \frac{\Delta S}{P_t} \times G$$

式中，$G = \frac{\text{位置指令脉冲分频分子}}{\text{位置指令脉冲分频分母}}$

8.3.3 启停特性调整

伺服系统启停特性即加减速时间，由负载惯量及启动、停止频率决定,也受伺服驱动器和伺服电机性能的限制。频繁的启停、过短的加减速时间、负载惯量太大会导致驱动器和电机过热、主电路过压等报警，必须根据实际情况进行调整。

1. 负载惯量与启停频率

用于启动、停止频率高的场合，要事先确认是否在允许的频率范围内。允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。在负载惯量为 m 倍电机惯量的条件下，伺服电机所允许的启停频率及推荐加减速时间（PA--6，PA--38）如下：

表 8.3 负载惯量倍数与允许的启停频率

负载惯量倍数	允许的启停频率
m≤3	＞100 次/分钟：加减速时间 60mS 或更少
m≤5	60～100 次/分钟：加减速时间 150mS 或更少
m＞5	＜60 次/分钟：加减速时间 150mS 以上

2． 伺服电机的影响

不同型号伺服电机所允许的启停频率及加减时间随负载条件、运行时间、占载率、环境温度等因素而不同，请参考电机说明书、根据具体情况进行调整，避免因过热而报警或影响使用寿命。

3． 调整方法

一般负载惯量应在电机转子惯量 5 倍以内，在大负载惯量下使用，可能会发生在减速时主电路过电压或制动异常，这时可以采用下面方法处理：

- 增加加减速时间（PA--6，PA--38），可以先设得大一点，再逐步降低至合适值。
- 减小最大输出转矩设置值（PA--5），降低电流限制值。
- 降低电机最高速度限制（PA--17）．
- 安装外加的再生制动装置。
- 更换功率、惯量大一点的电机（注意与驱动器相匹配）。

8.7 常用操作

8.7.1.恢复默认参数

在发生以下情况时，请使用恢复缺省参数（出厂参数）功能：

- 参数被调乱，系统无法正常工作；
- 保存参数时，系统恰好掉电，造成系统自动恢复缺省参数，但是驱动器和电机型号代码PA--43与电机不匹配；
- 驱动器需要更换原配电机，新换电机与原配电机型号不同；

恢复恢复缺省参数的步骤如下：

1. 按 **M** 键切换到EE-Ynr方式，在第 1 层中选择EE-Ynr，用▲、▼键选择参数dFt-PA，按 S 键，显示FInISH，参数完成恢复，但需要保存才有效。
2. 再按 S 键，按 M 键，用▲、▼键PA---0。按▲或▼键一次，参数增加或减少 1，按下并保持▲或▼键，参数能连续增加或减少。无效按 S 键返回参数选择菜单。如果修改或设置的参数需要保存，先在PA--34输入密码：1230，然后按 **M** 键切换到EE-Ynr方式，按 **S** 键将修改或设置值保存到伺服驱动器的 EEPROM 中去，完成保存后，数码管显示FInISH，若保存失败则显示Error-。
3. 参数恢复后保存完成,断电后重新上电参数恢复成默认参数。
4. 参数恢复主要看PA--43参数**千位是选择华大电机还是登奇电机**，当前使用华大电机则恢复是华大电机默认参数，当前使用登奇电机则恢复登奇电机默认参数。

8.7.2.调试中遇见出力不理想的情况

默认参数PA--5、PA--15、PA--16及PA--18，在无法达到满意的出力情况，驱动器就报A--13（软件过热），需要调整参数PA--18电机过载倍数，前提是PA--43参数设定正确。

8.7.3. 电流环调节

由于驱动和电机代码参数PA--43设置正确，自动匹配参数PA--24、PA--25、PA--26、PA--27、PA--28，不需要手动设置参数，在特殊情况下需要调整如下：

1. 若运行中电机出现较大的电流噪声或器叫声，降低PA--27(电流控制比例增益)，增加PA--28(电流控制积分时间)。若效果不明显，可以设定参数PA--4（速度反馈滤波因子）在 0-2 范围，一般情况下不要调节PA--4参数。
2. 在电机在零速时候，驱动器处于使能状态，伺服电机在激励，电机轴有低频振动声音，需降低PA--27（电流控制比例增益)，增加PA--27（电流控制积分时间)。若效果不明显，调节PA--32（转矩指令滤波时间常数）设定4～15 范围内，另外，可以设定参数PA--4（速度反馈滤波因子）在 0-2 范围，，一般情况下不要调节 PA-4 参数。

8.7.4.驱动单元配置任何型号电机需要调整参数

在特殊情况下，驱动单元与电机不满足表 7.4 或表 7.5 中

相配关系或者表中没有相应电机的代码，电机额定电流与驱动单元有效电流之比≦1.2，具体修改参数过程如下：

1. 连接驱动电源线 R、S、T，同时连接电机编码器线，（**注意：不要连接电机 U、V、W 线**）；
2. 需要参照 6.2.1 节 1）将参数 PA--34 输入密码 2003，修改 Pb--24（额定电流）、Pb--25（额定转速）、Pb--26（转子惯量）、Pb--27（额定转矩）、PA--24（电机极对数）、PA--25（电机编码器分辨率）、PA--26（电机零位偏移量）输入当前电机参数；
3. PA--18 参数设置：PA18×PB24≦驱动有效电流值（铭牌上标示）；
4. PA--27 参数设置：PA27=L×10^3×K_{fc}×1240/10^6；

   注：1.L 电机电感（单位 mH）；

   2.K_{fc} 电流反馈系数:

HSV-160B+-010	K_{fc}: =120
HSV-160B+-020	K_{fc}: =187
HSV-160B+-030	K_{fc}: =250
HSV-160B+-050	K_{fc}: =465
HSV-160B+-075	K_{fc}: =667

5. PA--28 参数设置： PA28=L（电机电感，单位：mH)/R(电机电阻，单位：Ω)(单位：ms)×10；
6. 参照 6.2.1 节 1）和 6.2.1 节 2）操作，将参数 PA--34 输入密码 1230 保存参数，连接电机动力线 U、V、W 进行试运行。**此种情况禁止使用参数恢复功能，否则设置参数恢复默认值。**

第九章 故障诊断

注　　意
●参与检修人员必须有相应专业知识和能力。 ●伺服驱动和电机断电至少 5 分钟后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤。 ●驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用。 ●复位报警前，必须确认 EN（伺服使能）信号无效，防止电机突然起动引起意外。

9.1 保护诊断功能

- HSV-160B+型伺服提供了 18 种不同的保护功能和故障诊断。当其中任何一种保护功能被激活时，驱动器面板上的数码管显示对应的报警信息，伺服报警输出。
- 在使用驱动器时要求将报警输出或故障连锁输出接入急停回路，当伺服驱动器保护功能被激活时，伺服驱动器回路可以及时断开主电源（切断三相主电源，控制电源继续得电）。
- 在清除故障源后，可以通过关断电源，重新给伺服驱动器上电来清除报警；也可以通过面板按键进入辅助模式，采用报警复位方式来清除报警。
- 有的报警不能以报警复位方式清除，只有切断电源，清除故障原因，再接通电源，才能清除。

表 9.1 报警信息一览表

报警代码	报警名称	内容
A0	正常	
A1	主电路欠压	主电路电源电压过低
A2	主电路过压	主电路电源电压过高
A3	IPM 模块故障	IPM 智能模块故障
A4	制动故障	制动电路故障
A5	保险丝熔断	主回路保险丝熔断
A6	电机过热	电机温度过高
A7	编码器信号故障	绝对式编码器信号错误
A8	编码器 U、V、W 故障	编码器 U、V、W 信号错误
A9	输出饱和	速度调节器输出饱和
A10	过电流	电机电流过大
A11	系统超速	伺服电机速度超过设定值
A12	跟踪误差过大	位置偏差计数器的数值超过设定值
A13	电机长时间热过载	电流值超过设定值（I^2t 检测）
A14	控制参数读错误	读 EEPROM 参数故障
A15	控制板硬件故障	处理器外围逻辑电路故障
A16	AD 转换故障	AD 转换电路或电流传感器故障

A17	保留	
A18	保留	
A19	指令频率故障	位置脉冲指令频率过高
A20	系统运行 CW 向超程	CW 向极限行程开关断开
A21	系统运行 CCW 向超程	CCW 向极限行程开关断开
A22	参数自调整失败	电机参数不正确或负载连接弹性太大造成惯量识别不正确
A23	电机与驱动器匹配错误	电机与驱动器类型代码设置不合适

9.2 故障分析

表 9.2 故障分析与处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
1	主电路欠压	接通主电源时出现	① 电路板故障。 ② 电源保险损坏。 ③ 软启动电路故障。 ④ 整流器损坏。	①换伺服驱动器。
			① 电源电压低。 ② 临时停电 20mS 以上。	①检查电源。
		电机运行过程中出现	① 电源容量不够。 ② 瞬时掉电。	①检查电源。
			①散热器过热。	①检查负载情况。
2	主电路过压	接通主电源时出现	① 电源电压过高。 ② 电源电压波形不正常。	① 查供电电源。
		电机运行过程中出现	①外部制动电阻接线断开。	①检查外部制动电路，重新接线。
			① 制动晶体管损坏。 ② 内部制动电阻损坏。	①换伺服驱动器。
			①制动回路容量不够。	① 降低起停频率。 ② 增加加／减速时间常数。 ③ 减小转矩限制值。 ④ 减小负载惯量。 ⑤ 更换大功率的驱动器和电机。
3	IPM 模块故障	接通电源时出现	①电路板故障。	①换伺服驱动器。
		电机运行过程中出现	① 供电电压偏低。 ② 伺服驱动器过热。	① 检查驱动器。 ② 重新上电。 ③ 更换驱动器。
			①驱动器 U、V、W 间短路。	①检查接线。

			①接地不良。	①正确接线。
			①电机绝缘损坏。	①更换电机。
			①驱动器输出电流过大。	① 增加加／减速时间常数。 ② 减小转矩限制值。
			①受到干扰。	① 增加线路滤波器 ② 远离干扰源。
4	制动故障	电机运行过程中出现	①外部制动电阻接线断开	①重新接线。
			① 制动晶体管损坏。 ② 内部制动电阻损坏。	①换伺服驱动器。
			①制动回路容量不够。	① 降低起停频率。 ② 增加加/减速时间常数。 ③ 减小转矩限制值。 ④ 更换大功率的驱动器和电机。
			①主电路电压过高。	①检查主电源。
5	保险丝熔断	电机运行过程中出现	① 驱动器外部 U、V、W 之间短路。	①检查接线。
			①接地不良。	①正确接地。
			①电机绝缘损坏。	①更换电机。
			①驱动器损坏。	①更换伺服驱动器。
			①超过额定转矩运行。	① 检查负载。 ② 降低启停频率。 ③ 减小转矩限制值。 ④ 更换大功率的驱动器和电机。。
			① U、V、W 有一相断线。 ② 编码器接线错误	①检查接线。
6	电机过热	接通控制电源时出现	①电机过热线未接	①屏蔽此报警
			①电路板故障。	①更换伺服驱动器。

			① 电缆断线。 ② 电机内部温度继电器损坏。	① 检查电缆。 ② 检查电机。
		电机运行过程中出现	①电机过负载。	① 减小负载。 ② 降低起停频率。 ③ 减小转矩限制值。 ④ 减小有关增益。 ⑤ 更换大功率的驱动器和电机。
			①长期超过额定转矩运行。	①检查负载 ②降低起停频率。 ③减小转矩限制 ④更换大功率的驱动器和电机
			①机械传动不良	①检查机械部分
			①电机内部故障。	①更换伺服电机。
7	编码器信号故障		①编码器接线错误	①检查接线。
			①编码器损坏。	①更换电机。
			①外部干扰	① 增加线路滤波器。 ② 远离干扰源。
			①编码器电缆不良	①换电缆。
			①编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低。	① 缩短电缆。 ② 采用多芯并联供电。
8	编码器U、V、W故障		①编码器接线错误	①检查接线。
			①编码器损坏。	①更换电机。
			①外部干扰	① 增加线路滤波器。 ② 远离干扰源。
			①编码器电缆不良	①更换电缆。
			①编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低。	③ 缩短电缆。 ④ 采用多芯供电

9	输出饱和		因负载过重，驱动器速度环输出饱和	处理方法同 A13
10	过电流		①驱动器 U、V、W 之间短路。	①检查接线。
			①电机过负载。	⑥ 减小负载。 ⑦ 降低起停频率。 ⑧ 减小转矩限制值 ⑨ 减小有关增益。 ⑩ 更换大功率的驱动器和电机。
			①接地不良。	①正确接地。
			①电机绝缘损坏。	①更换电机。
			①驱动器损坏。	①更换驱动器。
11	系统超速	接通电源时出现	① 控制电路板故障。 ② 编码器故障。	① 换伺服驱动器 ② 换伺服电机。
		电机运行过程中出现	① 输入指令脉冲频率过高。	①正确设定输入指令脉冲。
			①加／减时间常数太小，使速度超调量过大。	①增大加／减速时间常数。
			①输入电子齿轮比太大。	①正确设置。
			①编码器故障。	①换伺服电机。
			①编码器电缆不良。	①换编码器电缆。
			①伺服系统不稳定，引起超调。	① 重新设定有关增益。 ② 如果增益不能设置到合适值，则减小负载转动惯量比率。
		电机刚启动时出现	①负载惯量过大。	① 减小负载惯量。 ② 换更大功率的驱动器和和电机
			①编码器零点错误。	① 换伺服电机。 ② 调整编码器零点
			① 电机U、V、W接错 ② 编码器电缆引线接错	①正确接线。

12	跟踪误差过大	接通控制电源时出现	①电路板故障。	①换伺服驱动器。
		接通主电源及控制线，输入指令脉冲，电机不转动	① 电机 U、V、W 引线接错 ② 编码器电缆引线接错	①正确接线。
			①编码器故障。	①换伺服电机。
		电机运行过程中出现	①设定位置超差检测范围大小。	①增加位置超差检测范围。
			①位置比例增益太小。	①增加增益。
			①转矩不足。	① 检查转矩限制值 ② 减小负载容量。 ③ 更换大功率的驱动器和电机。
			①指令脉冲频率太高。	①降低频率。
13	电机过载		①转矩不足。	① 检查转矩限制值 ② 减小负载容量。 ③ 更换大功率的驱动器和电机。
			①伺服驱动器故障	①更换伺服驱动器
			①受到干扰	① 增加线路滤波器 ② 远离干扰源。
14	控制参数读错误		①输入电源不稳定	① 检查电源电压 ② 检查电源功率
			①伺服驱动器故障	①更换伺服驱动器
			①受到干扰	① 增加线路滤波器 ② 远离干扰源
15	DSP 故障		①输入电源不稳定	① 检查电源电压 ② 检查电源功率
			①伺服驱动器故障	① 更换伺服驱动器
			①受到干扰	① 增加线路滤波器 ② 远离干扰源。
16	看门狗叫唤		①输入电源不稳定	① 检查电源电压 ② 检查电源功率
			①伺服驱动器故障	①更换伺服驱动器

			①受到干扰	① 增加线路滤波器 ② 远离干扰源。
17	保留			
18	保留			
19	指令频率故障		位置脉冲指令频率过高	降低指令脉冲频率：使用正交指令脉冲形式
20	CW 向超程		CW 向极限行程开关断开	检查正极限行程开关状态
21	CCW 向超程		CCW 向极限行程开关断开	检查正极限行程开关状态
22	参数自调整失败		因电机参数不正确或负载连接弹性太大造成惯量识别不正确	重新设置检查电机参数或者负载装置
23	电机与驱动器匹配错误		电机与驱动器类型代码设置不合适	重新设置电机与驱动器类型代码

第十章 保养与维护

伺服驱动器在保修期间按如下规定：

保修期间：出厂后 18 个月内或交给最终用户 1 年内。

注　　意
● 电源接通/切断操作应当由操作人员自己动手。 ● 电源切断后有一段时间内电路保持着高电压充电状态。检查工作应当在电源切断后，面板上的 LED 灯熄灭后约 5 分钟开始进行 ● 不要进行绝缘电阻测量，这样将损坏驱动器。

10.1 日常检查

在系统正常动作的状态，请确认如下项目：

1）环境温度、湿度是否正常。是否有尘、粒、异物等；

2）电机有否异常声音及振动；

3）有否异常发热或有异味；

4）周围温度是否过高；

5）面板是否清洁；

6）是否有松脱的连接或不正确的引脚位置；

7）输出电流监视表示是否与通常值相差很大；

8）伺服驱动器下部安装的冷却风扇是否正常运转注。冷却风扇由温度继电器控制，当散热器温度≥35°C 时，冷却风扇才会运转。

10.2 定期检查

定期保养时，请确认以下项目：

1） 是否存在松开的螺丝；

2） 是否存在过热迹象；

3） 是否存在灼伤的端子。

10.3 部件替换指南

注　　意
● 为了检查或修理，零部件的拆卸工作应有本公司（或销售代理）来实施。

零件替换周期取决于实际运行条件和设备的使用情况。失效的零件应立即调换和修理。

设备	零件	标准替换周期	备注
驱动器	滤波电容器	约 5 年	这里所提示的替换周期仅供参考，不管标准替换周期如何，任何零件一经发现失效应立即替换或维修。
	冷却风扇	约 3 年	
	印制板上的铝电解电容器	约 3 年	
电机	轴承	3-5 年	
	油封	5000 小时	
	编码器	3-5 年	

附录

制动电阻的连接与选用

HSV-160B+交流伺服驱动器制动电压为 DC400V,最大制动电流如表 12.1 所示。驱动器已内置 70Ω/200W 的制动电阻，最大允许 1.5 倍的过载（5 秒连续）。当驱动器的负载较大或惯量较大时，需外接制动电阻。通常负载、惯量越大，制动时间越短，所选的制动电阻阻值就越小，电阻功率就越大，但最大制动电流不应超过驱动器的最大制动电流。

若仅使用内置制动电阻，需将驱动器电源端子的 BK1 和 BK2 断开（驱动器出厂默认使用内置制动电阻）。**警告：短接电源端子的 BK1 和 BK2，会烧坏驱动器。**

若使用外接制动电阻，需从驱动器电源端子的 BK1 和 BK2 端外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。驱动器外接制动电阻推荐值如表 12.1 所示。

表 12.1 驱动器外接制动电阻推荐值

规格	最大制动电流(A)	外接制动电阻（推荐值）
HSV-160B+-010	20	68Ω 200W
HSV-160B+-020	20	56Ω 500W
HSV-160B+-030	20	56Ω 500W
HSV-160B+-050	50	35Ω 500W
HSV-160B+-075	75	35Ω 500W